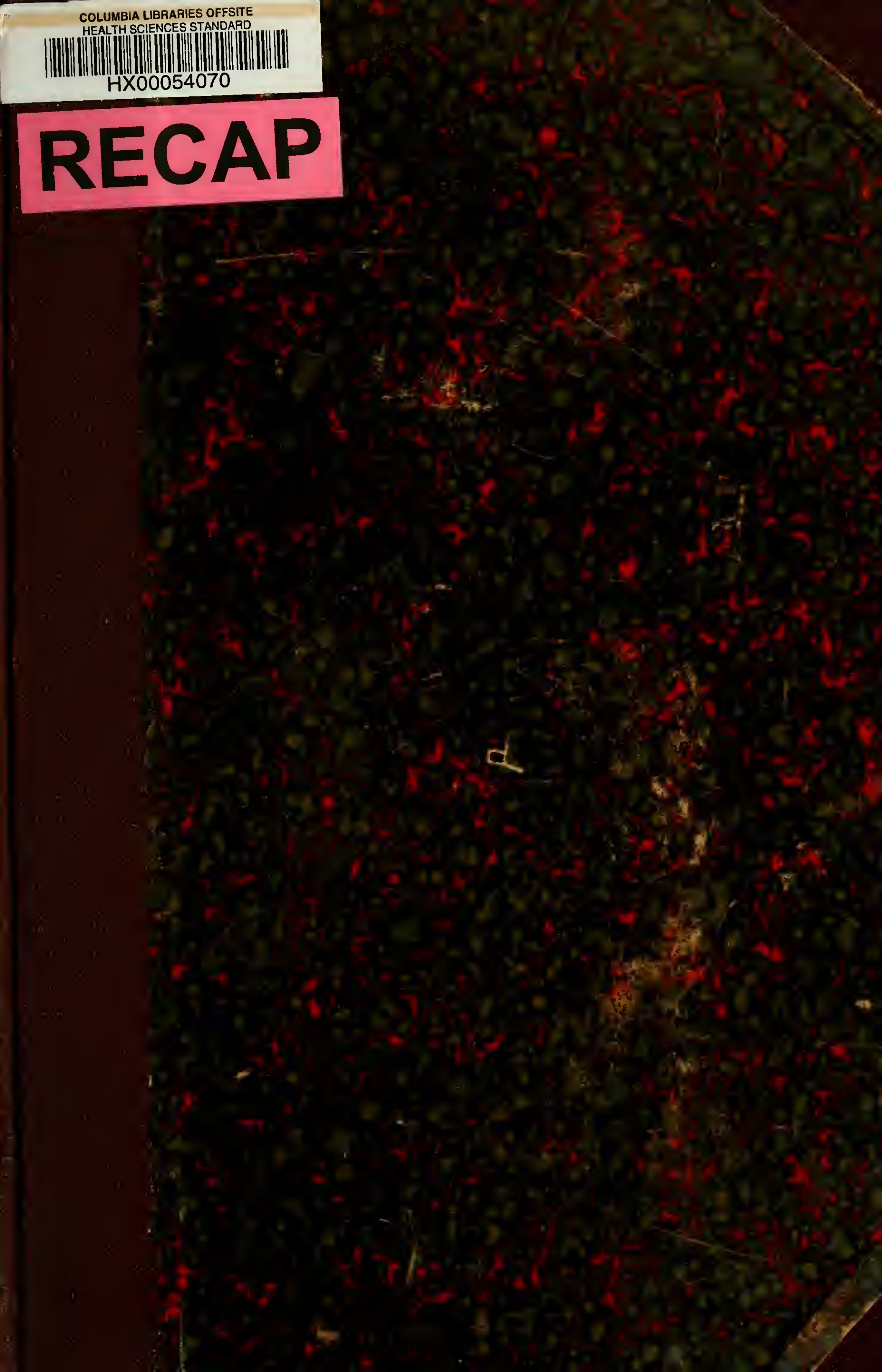






HANDBUCH

DER

KLEINEN CHIRURGIE

FÜR

PRAKTISCHE ÄRZTE

VON

DR. GUSTAV WOLZENDORFF

DRITTE VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE

ZWEITER BAND

MIT 323 HOLZSCHNITTEN

WIEN UND LEIPZIG
URBAN & SCHWARZENBERG
1896.

Inhalts-Verzeichniss.

Blutstillung.

„Es trage sich nun das Verwunden zu, wo ihm wolle, so ist erstlich jedem Wundarzt vonnöthen das Blut zu stillen“ — sagt der achtbare, ehrenfeste und fürnehme Herr *Christophorus Wirsung.* War die Kunst, das Blut zu stillen, von jeher eine der wichtigsten Aufgaben des Arztes, so ist das jetzt noch in erhöhterem Maasse der Fall. Zwar wussten alle tüchtigen Wundärzte es längst, dass es sich bei einer Verwundung nicht blos darum handle, einen grösseren oder geringeren Blutverlust zu verhüten, sondern sie wussten auch, dass eine sorgfältige Blutstillung zu rascher Heilung der Wunde unerlässlich sei. Aber diese Forderung ist für die anti-, beziehungsweise aseptische Behandlung viel bestimmter geworden und mehr denn sonst ist „erstlich jedem Wundarzt vonnöthen, das Blut zu stillen“.

Man unterscheidet vier Arten von Blutungen: capilläre, parenchymatöse, arterielle und venöse. Capilläre Blutungen sind je nach Grösse und Anzahl der Capillargefässe an den verschiedenen Körperstellen verschieden. Sie pflegen in gesunden Geweben vermöge deren Contractilität von selbst aufzuhören; jedoch in Geweben mit mangelnder Contractilität oder krankhaft erweiterten Capillaren können diese Blutungen für Kinder und geschwächte Personen gefahrbringend werden. Von den capillären Blutungen wohl zu unterscheiden sind die parenchymatösen, d. h. Blutungen aus Theilen, deren Gewebe ein Zurück- und Zusammenziehen der kleinen Gefässe nicht gestattet; sie beziehen sich also vorzugsweise auf Verletzungen spongiöser Knochen, der Corpora cavernosa penis, der Zunge, gefässreicher Neubildungen, schwammiger Granulationen u. A. und können ihrer Natur nach leicht eine bedrohliche Beschaffenheit annehmen.

Blutungen aus durchschnittenen Arterien stehen nur dann von selbst, wenn diese einen sehr kleinen Durchmesser haben, so dass

vermöge ihrer Contractilität die Vorgänge der natürlichen Blutstillung ihre Wirkung äussern können; mittlere und grössere Arterien dagegen contrahiren sich wenig oder gar nicht, und ihre Blutungen verlangen stets Kunsthilfe. Kleine Längs- und Stichwunden pflegen sich spontan zu schliessen; bei irgend erheblichen wandständigen Verletzungen dagegen kommt es in der Regel zu sehr bedeutendem Klaffen der Wunde. — Verletzungen der Carotis, Subclavia und Iliaca tödten rasch und fordern daher augenblickliches Einschreiten.

Verletzte Venen kleinen und mittleren Calibers, wofern sie nicht im Knochen liegen, durch feste Gewebe mit anderen Theilen nicht verwachsen sind und keine verdickten Wandungen haben, pflegen zusammenzusinken und Erschwerung des Blutstromes zu bedingen, welche zur spontanen Blutstillung ausreicht. Gewöhnlich ist nur die Blutung aus den peripheren Enden eine erhebliche, da aus dem centralen Theile bei Venen mit sufficienten Klappen nur das bis zur nächsten Klappe enthaltene Blut ausfliesst; ferner ist zu berücksichtigen, dass bei grösseren Wunden durch gleichzeitige Verletzung der benachbarten Arterie die Blutzufuhr mehr oder weniger unterbrochen ist. Hämorrhagien aus den grossen klappenlosen Venen des Halses und des Stammes bedrohen das Leben unmittelbar, indem namentlich jede Exspiration eine grosse Blutmasse aus der geöffneten Vene wirft. Diese Gefahr wird noch dadurch erhöht, dass bei Entleerung der Venen durch tiefe Inspiration sofortiger Tod durch Lufteintritt herbeigeführt werden kann.

Ganz besonders ungünstigen Bedingungen sind die sogenannten Bluter unterworfen, Hämophilen *(Schönlein)*, Leute, bei denen Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe in so abnorm geringem Grade vorhanden sind, dass spontane Blutstillung bei ihnen gar nicht oder doch sehr schwer eintritt, und dass auch die unbedeutendsten Verletzungen zu gefährlichen oder tödtlichen Blutungen führen können.

Die künstliche Blutstillung folgt den Wegen der natürlichen, und zwar wirken alle künstlichen Mittel entweder unmittelbar an der blutenden Stelle oder mittelbar; sei es, dass sie in einer gewissen Entfernung von derselben, sei es in anderer Weise, angewandt werden. So hat man die Blutstillungsmittel eingetheilt: 1. nach der Art ihrer Anwendung in directe oder indirecte; 2. ihrer Natur nach in pharmaceutische und rein mechanische Mittel; Eintheilungen, die sich jedoch nicht völlig durchführen lassen.

Die pharmaceutischen Mittel sind theils örtliche, theils allgemeine. Die ersteren zerfallen wieder in zwei verschiedene Classen, deren eine solche Mittel umfasst, welche eine Contraction des Gefässes, ein Zurückziehen desselben in seine Scheide und eine Verengerung seines Lumens bewirken, und solche, welche die Gerinnung des Blutes

befördern, oder, was das Gewöhnliche ist, welche Beides zugleich thun. Hierhin gehören in erster Linie:

Die Adstringentia, die eigentlichen Styptica (στυφειν, zusammenziehen): verdünnte Säuren, die Aqua vulneraria acida, die schwefelsauren Eisen-, Kupfer- und Zinksalze; ferner Alaun, Tannin, Catechu, Kino, Ratanha u. A. In weiterem Sinne gehört hierher der Alkohol und das Terpentinöl; letzteres ein sehr schmerzhaftes Mittel; beide beeinflussen nicht die Gerinnung des Blutes, sondern wirken nur reizend auf die Gefässmusculatur ein. Eine zweite Classe styptischer Mittel bilden die indifferenten

Agglutinantia (gluten, Leim), verklebende Stoffe, welche, mit dem Blute in Berührung gebracht, eine teigige, klebrige, kittartige Masse bilden und zu einem Schorfe vertrocknen. Hierher gehören: Gummi arabicum, Traganth, Stärkemehl, Kreide, Gyps und vor Allem das Colophonium. Häufig werden adstringirende und verklebende Mittel miteinander verbunden, um so die Wirkung zu erhöhen.

Die flüssigen Styptica werden so angewandt, dass man Watteballen damit tränkt und diese auf die blutende Stelle drückt. Pulverförmige Stoffe werden einfach in die Wunde gestreut oder ebenfalls mittels Wattetampons aufgelegt. Hervorzuheben aus der Reihe dieser Mittel ist Eisenchloridwatte, feuchte oder trockene; die erstere bereitet man sich durch Eintauchen von Watte in die Eisenchloridlösung, letztere, welche fabrikmässig hergestellt wird, kommt als fertiges Präparat in den Handel und ist jener vorzuziehen.

Der zuerst von *Geneuil* bei Epistaxis empfohlene, frisch ausgedrückte Saft der Citrone hat sich als zuverlässiges Hämostaticum bewährt. Man reinigt die blutende Nasenhälfte von Gerinnseln und spritzt mit kleiner Glasspritze den Saft ein (1 : 4 Wasser). Steht die Blutung nach 1—2 Minuten nicht, dann wiederholt man die Einspritzung. Auch bei Hämatemesis und Darmblutungen leistet das Mittel gute Dienste *(Burton)*.

Das Antipyrin, auf dessen blutstillende Wirkung *Hénocque* zuerst hingewiesen hat, wird wie andere Styptica angewandt: Man bestreut die blutende Stelle mit Antipyrinpulver und befestigt darüber einen Druckverband aus Gaze oder Watte und Binde. Grössere Flächen bepinselt man mit 5%iger Lösung. — Wirksamer noch ist das Ferripyrin (eine Doppelverbindung von Eisenchlorid und Antipyrin) bei Blutungen aus der Nase, dem Rachen, der Scheide etc. Man tränkt kleine Wattetampons mit 18—20%iger Lösung oder wendet das Mittel in Pulverform an. Neuerdings wird von Hartmann-Heidenheim Ferripyrinwatte fabriksmässig hergestellt und in Cartons von 10—50 Grm. in den Handel gebracht.

Altbewährt ist das Terpentinöl, das freilich heftige Schmerzen und langsam heilende Aetzungen der Schleimhaut hervorruft. Ein mit rectificirtem Terpentinöl getränkter Tampon, in die Alveola eingelegt, stillt selbst bei Hämophilen nach Zahnextractionen auftretende Blutungen *(Sasso)*.

Auch Dermatol hat sich bei hartnäckigen capillären und parenchymatösen Blutungen nach Zahnextractionen, bei Entfernung kleiner Fibrome, bei der Operation des eingewachsenen Nagels und Aehnlichem als vorzügliches Stypticum gezeigt: man streut das Pulver in die Wunde oder man bestreut, um das Fortschwemmen des Pulvers zu verhüten, einen Wattebauschen damit und wendet gleichzeitige Compression an *(Hecht)*. — Die Trichloressigsäure (3%) wirkt stark hämostatisch, verursacht aber heftiges Brennen: daher vorher Cocain.

Den Agglutinantien reihen sich an die Spongiosa, poröse Körper, die das Blut in sich aufsaugen, an ihrer Oberfläche trocknen und mit der Wunde verkleben. Derartige Mittel sind: entfettete Watte oder Gaze; auch Feuerschwamm und trockenes Löschpapier können im Nothfalle benutzt werden. Alle diese Mittel aber haben nur bei capillären und parenchymatösen Blutungen einen gewissen Werth; stärkeren Hämorrhagien gegenüber leisten sie nur etwas, wenn gleichzeitig eine kunstgerechte Compression vereint mit ihnen angewandt wird. Hervorzuheben ist noch der aseptisch gemachte Badeschwamm, der, gegen die vorher gereinigte Wunde gedrückt, sich vermöge der Capillarität so fest ansaugt, dass es weiterer Befestigungen nicht bedarf; am zweiten oder dritten Tage fällt der Schwamm ab und die Blutung ist durch feste Thromben gestillt. Der Schwamm würde selbst für Blutungen aus kleineren Arterien ausreichen, wenn das aufgesaugte Blut sich nicht sehr rasch zersetzte, die Gefahr einer Wundinfection mit sich brächte, und somit ernste Bedenken gegen diese Anwendung des Schwammes vorlägen.

Das Penghawar-Djambi, Spreuhaare einiger auf Sumatra vorkommender Farren, gehört, streng genommen, nicht zu den verklebenden, sondern zu den mechanischen Mitteln. Durch die Untersuchungen von *Notelius* ist festgestellt, dass das Mittel Wasser nur sehr schwer aufnimmt, dass es ebensowenig zusammenziehend auf die Gefässe wie gerinnenmachend auf das Blut wirkt. Bringt man einen Penghawarballen in die blutende Nase, so saugt derselbe sich nicht voll Blut, wie ein Schwamm- oder Wattetampon, sondern nur ein Randtheil wird mit Blut getränkt. Der Ballen sinkt nicht zusammen, sondern er

behält seine Federkraft und wirkt vermöge derselben rein mechanisch durch Druck. Das Mittel lässt sich nicht blos bei Epistaxis, sondern auch bei Blutungen aus höhligen, buchtigen Wunden anwenden.

Bei der Selbstbereitung der Ballen umgibt man dieselben mit einem Gazebeutel, um das Verstäuben zu verhüten. Hartmann-Heidenheim stellt fabrikmässig Penghawarwatte und Jodoform-Penghawarwatte her. Penghawar an sich ist, wie frische Holzfaser, aseptisch, lässt sich aber wie jedes andere Verbandmittel im Wasserdampf sterilisiren.

Da Erregungen und Anstrengungen die Herzthätigkeit heben, so ist Ruhe, körperliche und geistige, eine der wichtigsten Erfordernisse bei Blutungen. Zur künstlichen Herabsetzung der Herzthätigkeit und damit des allgemeinen Blutdruckes ist wegen seines calmirenden Einflusses das Opium vielfach mit Nutzen in Anwendung gebracht. Aehnliches erreicht man durch die Kälte, namentlich durch die Application des Eises auf die Herzgegend, während die Digitalis innerlich die Verminderung des Blutdruckes durch Vaguslähmung herbeiführt. Auch der Aderlass ist in dem Sinne als Hämostaticum aufzufassen, als er eine Herabsetzung der Stromkraft des Blutes und gleichzeitig eine vermehrte Gerinnungsfähigkeit desselben zur Folge hat. Da jedoch grössere Blutungen diesen Effect ohnehin erreichen, so kann vom Aderlass nur bei inneren Blutungen unter ganz bestimmten, hier nicht zu erörternden Umständen die Rede sein. Das *Valsalva*'sche Verfahren aber, welches eine Schwächung des Gesammtorganismus zum Ziele hat, kommt bei Hämorrhagien nach Verletzungen überhaupt nicht in Betracht. Neuerdings ist die Bursa pastoris (eine halbe Handvoll des frischen Krautes zu 2 Tassen Thee) von *Ehrenwall* gegen Lungen-, Nieren- und Gebärmutterblutungen empfohlen worden.

Von den innerlich oder subcutan gegebenen Mitteln sind die wichtigsten:

Das Ergotin, subcutan, wirkt gefässcontrahirend und ist bei inneren Blutungen, zumal bei denen des Uterus, nicht ohne Werth. Die Tinctura haemostatica Denzel (2 Esslöffel täglich bei allen Uterinblutungen) enthält in 1·0 Grm. 0·1 Secale.

Hydrastis canadensis bei Blutungen von Myomen; aus dem excentrisch hypertrophirten Uterus; bei allen Genitalhyperämien; bei Epistaxis, Hämoptoë etc. Man gibt Fluidextract 12 bis 20 Tropfen, 3—4mal.

Rp. Extr. fluid. hydr.
Vin. Malac. aa. 30·0
Syr. Cinnam. 15·0.
M. D. S. 3—4stündl. 1 Theelöffel bis 1/2 Esslöffel.

Hamamelis virginica, bei allen Blutungen als Extr. fluidum, circa 20 Tropfen zweistündlich.

Bryonia alba: 20·0—25·0 Grm. der trockenen Wurzel werden mit 300·0 Wasser auf 150·0 eingekocht, filtrirt und mit Syrup in 3—4 Theilen halbstündlich genommen *(Petrescu)*.

Salipyrin *(Kaiser)*: 1 Grm. pro dosi, 3·0 Grm. pro die. Besonders nützlich bei Menstruationsblutungen und bei Blutungen des Climacteriums. Auch in Form von Tabletten. Man beginnt am besten 1—2 Tage vor der zu erwartenden Blutung.

Lamium album *(Florain)*, als Tinctur 100·0 mit Syr. simpl. 50·0 und Aq. dest. 25·0. $^1/_2$stündlich 1 Esslöffel bis zum Erlöschen der Blutung, dann alle 4 Stunden 1 Esslöffel.

Ein unschädliches und ausgezeichnetes Blutstillungsmittel ist nach *Potejenko* das Extr. fluid. Gossypii herb., 3—4mal täglich 20—30 Tropfen bei Blutungen aus den weiblichen Genitalien. Epistaxis, Hämoptoë u. A. Die Baumwollenstaude wirkte oft nach 1—2 Tagen, wo andere Mittel versagt hatten.

Hieran schliessen sich diejenigen Mittel, deren hämostatische Wirkung auf thermischen Einflüssen beruht. Die Kälte wirkt reizend auf die Gefässe, so dass selbst solche grösseren Calibers sich der Länge und Quere nach zusammenziehen, und zwar wächst der Reiz der Kälte mit der Temperaturdifferenz zwischen der Wunde und dem einwirkenden Körper. Da aber höhere Kältegrade bedenkliche Nachtheile mit sich bringen würden, so muss man sich mit geringeren Graden begnügen, deren hämostatische Kraft wieder eine beschränkte ist. Erhöhte Vorsicht fordert die Anwendung der Kälte bei mangelhafter Gewebsernährung. Die Anwendungsweise der Kälte besteht darin, dass man Eisstückchen in die Wunde legt oder dieselbe mit einem Eis- oder Schneebeutel bedeckt. Will man dem thermischen noch einen mechanischen Reiz hinzufügen, so macht man Ueberrieselungen der Wunde mit carbolisirtem Eiswasser oder richtet den Strahl gegen die blutende Stelle.

Der Kälte gegenüber und dennoch in ihrer Wirkung nicht unähnlich steht die Glühhitze, die das Gefässlumen mit einem Schorfe verschliesst und dabei gleichzeitig eine Contraction des Gefässes auslöst. Da die Glühhitze ein reines Antisepticum ist, so wäre gegen ihren hämostatischen Werth nicht viel einzuwenden; allein der

Brandschorf gewährt keine genügend sichere Blutstillung; er fällt selbst bei kleinen Arterien so früh ab, dass Nachblutungen zu befürchten sind, und bei grösseren Arterien wird der Schorf durch den Blutstrom mit fortgespült, so dass hier das Mittel überhaupt nicht ausreicht.

Als moderne Ersatzmittel des Glüheisens sind zu nennen: Der *Middeldorpf*'sche Porzellanbrenner, die *Nélaton*sche Flamme und der *Paquelin*'sche Thermokauter, die alle in dem Capitel Cauterisation gebührend besprochen werden.

Wenn die Glühhitze als Hämostaticum bei Blutungen grösserer Gefässe unzulässig ist, so bewährt sie sich um so mehr bei Flächenblutungen nach Exstirpation von Geschwülsten aller Art. Hier ist sie nicht blos befähigt, das Blut zu stillen, sie zerstört auch etwaige Reste der Neubildung und äussert gleichzeitig ihren Einfluss als classisches Antisepticum.

Ein sehr wichtiges Mittel, welches die Contraction der Gefässe kräftig erregt und bei allen Flächenblutungen, besonders bei denen des Uterus, der Nase, des Rachens, aus Knochenhöhlen und Wunden dringend empfohlen werden muss, ist die heisse Dusche oder die heisse Irrigation mit schwachen antiseptischen Lösungen oder abgekochtem Wasser. Bisweilen empfiehlt es sich, wie bei der schottischen Dusche, mit warm und kalt zu wechseln; also der kalten Einspritzung eine heisse, oder der heissen eine kalte folgen zu lassen.

In entsprechender Aenderung lassen sich die Heisswasserduschen auch als Berieselung bei Blutungen der Nase, der Scheide, des Rectums anwenden. Bei der Irrigation der Nase muss der Kranke schnarchend durch den Mund athmen, damit Eintreten von Wasser in den Kehlkopf vermieden werde. Bei Magenblutungen lässt man heisses Wasser trinken (Flaschen) und bei Hämorrhoidalblutungen legt man feuchte heisse Schwämme auf.

Die jüngste Form, unter der hohe Temperaturen als Hämostaticum benützt werden, ist der Wasserdampf. *Snegiroff* in Moskau wandte ihn zuerst bei Gebärmutterblutungen an: er legt einen Katheter in den Uterus; im Katheter befindet sich ein Metallröhrchen, das mit dem Dampfkessel in Verbindung steht und den 100gradigen Dampf einleitet. $^1/_2$—1 Minute Durchströmen genügt, um eine ätzende

und blutstillende Wirkung ohne Schmerzen zu erzielen. Blutungen aus Muskeln und Knochen stehen unter Einwirkung des Dampfes sofort; die Wunden heilen per primam, denn der Dampf ist aseptisch. Bei Leberblutungen u. A. kann das Mittel lebensrettend wirken.

Pincus gebrauchte den mit Sicherheitsventil versehenen Kessel eines Inhalationsapparates. In die obere Oeffnung wird mit Gummidichtung ein gebogenes, 15 Cm. langes Zinkrohr eingesetzt, das mit dem $^1/_2$ Meter langen, grauen Gummischlauche in Verbindung steht (die schwarzen sind gegen Hitze nicht widerstandsfähig genug). Als Canüle verwendet er eine Art männlichen Katheter mit grossen Fenstern. Sobald das Wasser stark kocht, nimmt man die Lampe fort, führt den Katheter schnell ein und setzt die Lampe wieder unter den halb gefüllten Kessel; so ist das Verfahren fast schmerzlos.

Denselben Zweck des Blutstillens durch Schorfbildung, wie das Glüheisen, haben die chemischen Aetzmittel, das Cauterium potentiale, deren Werth ein sehr verschiedener ist. Die geringste hämostatische Kraft haben die Alkalien, denn vermöge ihrer Alkalescenz werden sie die Thrombenbildung eher hindern als fördern; der durch sie erzeugte Schorf ist schmierig, weich und zu wenig festhaftend, als dass er dem Blutstrome ernstliche Hindernisse entgegensetzen könnte. Brauchbar sind diejenigen Mittel, welche sich durch ihr Oxydationsvermögen und ihre Verwandtschaft zum Wasser auszeichnen und daher einen trockenen Schorf erzeugen. Das sind besonders die meisten anorganischen Säuren (Schwefel-, Salpeter-, Chromsäure), welche neben der Austrocknung der Gewebe die Blutgerinnung durch Fällen des Eiweisses fördern, und einige Metallsalze, wie das Chlorzink und das salpetersaure Silber.

Die ganze Schaar der bisher angeführten und einst so viel gebrauchten äusseren Styptica überblickend, muss man bekennen, dass sie sammt und sonders — mit Ausnahme der Glühhitze, der heissen Dusche, der Kälte, des Terpentinöls, des Citronensaftes, des Antipyrins, Ferripyrins und Dermatols und allenfalls des Eisenchlorids — am besten gemieden werden. Das, was sie sollen, thun sie sehr mangelhaft und zudem verschmieren sie die Wunde und stören ihre Heilung. Von ungleich grösserem Werthe sind die rein mechanischen Mittel, die den Strom des Blutes hemmen oder den Verschluss des Gefässes bewirken. Hierhin gehören: die Compression; die Vereinigung der Wundränder; die forcirte Beugung; die Ligatur; die Umstechung; die Acu- und Acufilopressur; die Torsion u. A.

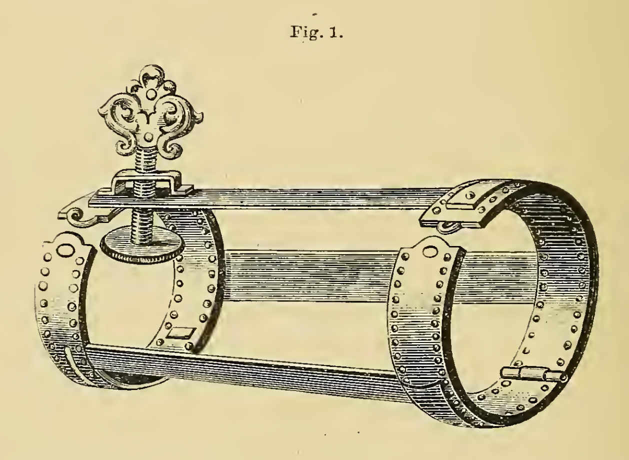
Die Compression wird entweder an der blutenden Stelle oder entfernt von ihr, sie wird mit den Fingern oder mit Instrumenten und Verbänden, sei es kürzere oder längere Zeit, ausgeübt. Man unterscheidet daher eine directe und indirecte, eine digitale und instrumentale, eine vorübergehende und dauernde Compression.

Der directe Fingerdruck wird so ausgeführt, dass man das blutende Gefäss durch Andrücken gegen seine Unterlage verschliesst, oder dadurch, dass man es zwischen den Fingern zusammenpresst. Die letztere Art ist nur möglich bei Lappenwunden, bei Wunden der Lippe, Wangen, Ohren u. A. Der directe Fingerdruck wird bis zum festen Thrombenverschluss in der Regel nur bei sehr kleinen Gefässen durchführbar sein, im Uebrigen gilt er nur als ein augenblickliches Hilfsmittel. Man hat jedoch auch den Druck in der Wunde bei kleineren und mittleren Arterien dauernd, d. h. bis zur sicheren Thrombosirung anwenden wollen und zu diesem Behufe besondere Instrumente ersonnen, wie die *Vidal*'schen Serres fines, die *Graefe*'sche Compressiv-Pincette, die Pincetten von *Hennemann* und *Bruns*. Indessen alle derartigen Instrumente sind zu diesem Zwecke überflüssig und haben vor der gewöhnlichen Unterbindungspincette keinerlei Vorzug. Die letztere kann in grösseren Wunden sehr wohl so lange liegen bleiben, bis das von ihr gefasste Gefäss zur Unterbindung an die Reihe kommt; dieselbe aber bis zum festen Verschluss des Gefässes liegen zu lassen, ist nur in Ausnahmefällen gestattet. Als eine Modification dieses Verfahrens kann die Forcipressur angesehen werden.

Diesen zangenartigen Instrumenten, welche den Druck zwischen den Fingern nachahmen, stehen gegenüber die Compressorien, welche das Gefäss durch Druck gegen seine Unterlage schliessen. Schon in dem Armamentarium chirurgicum Sculteti (1665) findet sich die Abbildung eines solchen Instrumentes (Fig. 1), welches zunächst für die Blutungen der Vorderarm-Arterien bestimmt war. Dasselbe besteht wesentlich aus einem metallenen Ringe mit Schraube und Druckplatte: es enthält also bereits alle Grundbestand-

theile der späteren Compressorien und Schraubentourniquets. Zahlreiche Nachfolger dieses Instrumentes zeigen dasselbe Princip oder nehmen die Gestalt federnder Bügel an. Besser als alle Compressorien bewährt sich die Tamponade, das Bedecken der blutenden Stelle, beziehungsweise Ausstopfen der Wunde mit Ballen antiseptischer Verbandstoffe (Jodoform-, Dermatolgaze), die man durch eine straff angelegte Binde befestigt. Um Stauungen zu vermeiden, muss man bei den Extremitäten mit der Tamponade eine Gesammteinwicklung des Gliedes verbinden.

Fig. 1.

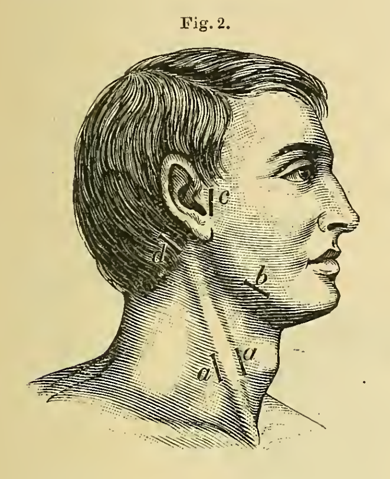


Der indirecte Druck wird ausserhalb der Wunde in der Continuität des Gefässes ausgeübt und hat den Zweck, den Strom des Blutes zu unterbrechen und dasselbe von der Wunde fern zu halten; er muss daher bei Arterien nach dem Centrum, bei Venen nach der Peripherie hin angebracht werden. Jedem Instrumente, innerhalb wie ausserhalb der Wunde, ist der Finger vorzuziehen, und die Digitalcompression hat nur das Unbequeme, dass sie einen sachkundigen Gehilfen erfordert und leicht ermüdet. Die indirecte Compression zwischen den Fingern ist, wie die directe, auch nur an wenigen Gefässen, wie an den Kranzadern des Mundes, den Gefässen der Wange u. a. möglich. Zur Compression der Zungenarterie setzt man den Zeigefinger einer Hand neben den Kiefer in den Mund, den

Daumen unter das Kinn neben dem grossen Zungenbeinhorn und drückt beide Finger gegeneinander.

Im Allgemeinen muss man sich begnügen, das Gefäss gegen seine Unterlage, und zwar gegen den Knochen zu drücken. Ein- für allemal sind diejenigen Punkte bestimmt, an denen der Druck am wirksamsten angebracht werden kann, d. h. da, wo die Gefässe dicht am Knochen liegen und von wenig Weichtheilen bedeckt sind.

Fig. 2.



Die Arteria temporalis, ehe sie sich theilt, wird etwa 1 Cm. vor dem äusseren Gehörgange (Fig. 2 *c*) beim Ueberschreiten des Processus zygomaticus comprimirt; die Arteria occipitalis dicht hinter dem Wurmfortsatze *(d)*, zwischen Kopfnicker und Splenius capitis; die Maxillaris externa in

Fig. 3.



der Mitte zwischen Kinn und Kieferwinkel *(b)*, am vorderen Rande des Musculus masseter (Fig. 3). In der Regel ist diese Stelle des Kiefers durch einen kleinen Eindruck markirt. Die Compression der Carotis communis hat ihr

Missliches, da nicht nur durch Druck auf den Vagus, sondern auch in Folge der Anspannung der Theile durch Druck auf Kehlkopf und Luftröhre Schmerz entsteht; da ferner bei Gesichts- und Kopfblutungen die einseitige Compression wegen der vielen Anastomosen nahezu wirkungslos ist, so dass also die Compression beiderseits eingeführt werden müsste. Man steht am besten hinter dem Kranken, setzt den 2., 3. und 4. Finger am Innenrande des Kopfnickers in der Nähe des Kehlkopfes auf und drückt das Gefäss gegen die Querfortsätze der Wirbel, während der Daumen den Nacken umfasst und die andere Hand den Kopf fixirt. Oder

Fig. 4.

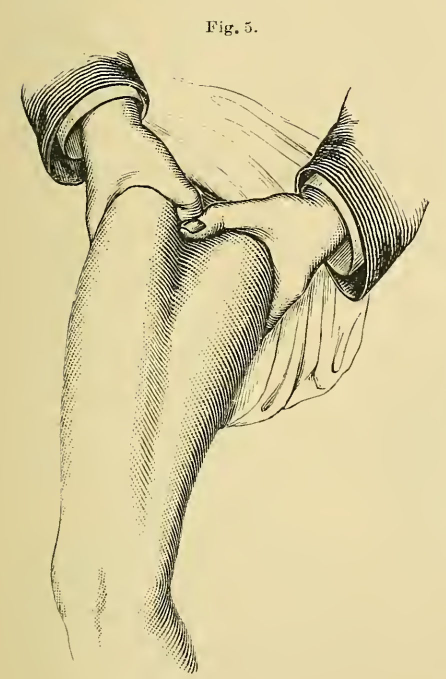


man stellt sich auf die der Blutung entgegengesetzte Seite. lehnt den Kopf des Verwundeten gegen die Brust, schiebt die Spitze der ausgestreckten Finger beider Hände von vorn und hinten her unter den Kopfnicker und drückt das Gefäss gegen die Wirbelsäule (Fig. 4). Die Arteria subclavia wird in der Fossa supraclavicularis gegen die erste Rippe gedrückt, indem man den Daumen am Aussenrande der Clavicularportion des Kopfnickers aufsetzt und den Druck in der Richtung von oben und aussen, nach unten und innen ausübt. Die Spannung der Halsfascie sucht man durch Vordrängen der Schulter oder Neigen des Kopfes nach der Seite hin abzuschwächen. Diese Compression ist

zwar sicher, aber durch Druck auf den Plexus brachialis schmerzhaft.

Die Arteria axillaris wird bei erhobenem Arm am hinteren Rande des M. coraco-brachialis gegen den Humeruskopf gedrängt. Die Brachialis lässt sich beim Umfassen des Biceps leicht mit den Fingerspitzen gegen den Oberarmknochen drücken, wobei es nur schwierig ist, den Nervus medianus zu schonen. Uebrigens lässt sich die Compression der Arteria brachialis sehr leicht durch Anpressen des Oberarmes gegen die Thoraxwand in Seitenlage erreichen *(Zenker)*. Die Arteriae radialis und ulnaris werden zwei Finger breit oberhalb des Handgelenks, die erstere am Radialrande des Flexor carpi radialis gegen den Radius, die letztere am Radialrande des Flexor carpi ulnaris gegen die Ulna gedrückt. Die Aorta lässt sich, nach Entleerung des Darmes, durch die Bauchdecken hindurch in der Höhe des Nabels comprimiren; die Iliaca externa am besten dicht über der Mitte des *Poupart*'schen Bandes. Die Compressionsstelle der Arteria femoralis ist dicht unterhalb dieses Bandes, genau in der Mitte zwischen Symphyse und Spina anterior superior ossis ilei, da, wo das Gefäss über den horizontalen Schambeinast tritt. Man umfasst den Oberschenkel mit beiden Händen und drückt das Gefäss mit beiden Daumen senkrecht gegen den Knochen (Fig. 5). Im weiteren Verlauf der Arterie ist die Compression zwar bis zu ihrem Durchtritt durch den Adductor magnus, an der

Fig. 5.



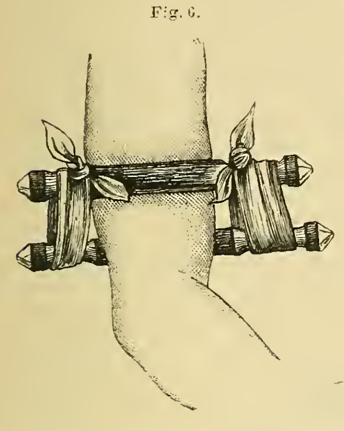
oberen Grenze des unteren Femurdrittels möglich, aber weniger wirksam, theils wegen der Dicke der überlagernden Weichtheile, theils wegen des hier bereits erfolgten Abganges der Profunda femoris. Die Arteria tibialis postica endlich wird von hinten her gegen den Malleolus internus und die Arteria tibialis antica auf dem Fussrücken, am Aussenrande der Sehne des Extensor hallucis gegen das Kahnbein gedrückt. Die Compression der Venen wird peripher von der Verletzung ausgeübt und bietet im Allgemeinen keine Schwierigkeiten.

Tritt Ermüdung des comprimirenden Fingers ein, so erfolgt die Abwechslung derartig, dass die ablösenden Finger — seien es die desselben Assistenten oder die eines anderen — oberhalb der Druckstelle aufgesetzt werden, bevor noch die ermüdete Hand fortgenommen wird. Auf diese Weise hat man es seit langer Zeit schon oft möglich gemacht, die Digitalcompression bei Aneurysmen und Blutungen viele Tage hindurch, sei es intermittirend, sei es ununterbrochen, fortzusetzen. Da jedoch die Beschaffung geeigneter Gehilfen nicht selten schwierig oder, wie im Felde, auch wohl ganz unthunlich ist, und da andererseits die Digitalcompression oft, wie bei längerem Transport Verwundeter, überhaupt nicht ausführbar war, so hat man sich seit Jahrhunderten bemüht, die Finger durch Instrumente zu ersetzen.

So lange man den Kreislauf des Blutes und die Anatomie der Gefässe nicht kannte, war von isolirtem Drucke keine Rede, sondern man begnügte sich mit der Gesammtumschnürung des zu amputirenden Gliedes. Im Jahre 1675 fügte *Morel* dem einfachen Umschnürungsbande den Knebel (le garrot) hinzu, und nun entwickelten sich allmälig jene zahlreichen Instrumente, Tourniquets und Compressorien, die heute nur noch ein geschichtliches Interesse bieten. Sie alle sind mit ihren Erfindern begraben worden bis auf zwei, die sich im Gebrauch erhalten haben: das Feldtourniquet mit seinen Stellvertretern, wie dem *Völker*'schen Knüppeltourniquet (Fig. 6) und andern ähnlichen, mehr oder weniger glücklichen Improvisationen und das Schraubentourni-

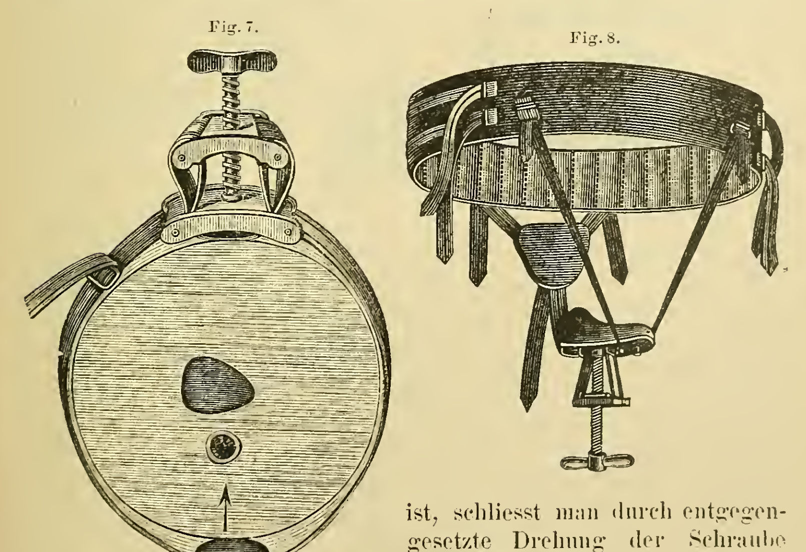
quet. Als Repräsentant der letzteren, welche von *Garengeot* und *Petit* an durch *Platner*, *Heister*, *Brambilla*, *Köhler*, *Rust*, *Krombholz* u. A. verbessert oder doch wenigstens irgendwie verändert sind, mag hier nur das *Bell*'sche Tourniquet gelten (Fig. 7).

Fig. 6.



Der mit verschiebbarer Pelotte ausgerüstete Gurt läuft über zwei drehbare Walzen des Gestells und wird mit einer Schnalle geschlossen. Die Pelotte kommt auf die Arterie und das, die Walze und Schraube tragende Gestell ihr gegenüber zu liegen. Jede Drehung der Schraube ändert die Spannung des Gurtes und somit den Druck der Pelotte. In dieser leichten Modificationsfähigkeit des Druckes liegt ein Vorzug vor dem Knebeltourniquet. Findet man in der Wunde eine Arterie nicht, so lüftet man mit kaum merklicher Drehung der Schraube den Gurt und, sobald man durch das ausfliessende Blut orientirt

Fig. 7. Fig. 8.



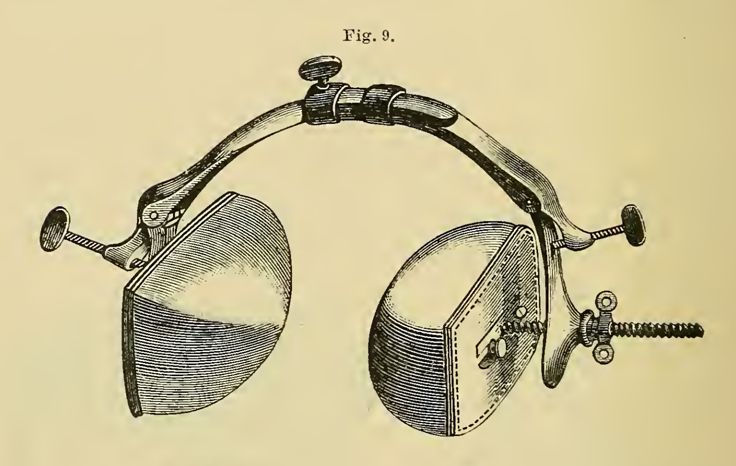
ist, schliesst man durch entgegengesetzte Drehung der Schraube sofort das Tourniquet wieder.

Unter den neuerdings erfundenen Tourniquets hat eine entschiedene Existenzberechtigung das von *Ottis* angegebene Perineal-Tourniquet (Fig. 8), welches für die Blutungen der Dammgegend (Pars membranacea urethrae)

bestimmt und von *Ford* in St. Louis verbessert worden ist. Der Hauptsache nach besteht dasselbe aus dem Leibgurt und der durch eine Daumenschraube stellbaren Dammpelotte.

Nicht minder als an den Tourniquets versuchte sich der Erfindungsgeist der Chirurgen an den Compressorien. Da sind zuerst die einfachen Bügel-Compressorien, deren Original offenbar in dem nach *Scultetus* wiedergegebenen Instrument zu suchen ist. Sie bestehen der Hauptsache nach aus der mit der Druckplatte versehenen Schraube und dem ring- oder kapselförmigen Träger derselben, welcher mit seinem Umfange den des verwundeten Gliedes übertreffen muss, damit der Collateralkreislauf frei bleibt. Der metallene

Fig. 9.



Bügel ist so eingerichtet, dass seine Weite verändert werden kann; er besteht aus zwei durch Scharniere verbundene Hälften (wie bei *Chabert's* Compressorium der Halsgefässe), oder die beiden Theile lassen sich gegenseitig übereinander schieben (wie bei *Graefe's* Compressorium der Palma-Gefässe). Aus den ringförmigen gehen alsdann die halbbügelförmigen Compressorien hervor, welche den Druck nur an zwei Stellen ausüben und nach Art der Bruchbänder durch Federkraft wirken, zu deren beliebiger Steigerung oder Schwächung man das eine Ende der Stahlfeder mit einer Druckschraube, das andere jedoch mit einer Pelotte versah. Solche federnde Compressorien sind von *Dupuytren* (Fig. 9), *Lampe*, *Broca*, *Neudörfer* u. A. angegeben und empfohlen worden; indessen

dieselben haben den Nachtheil, dass die Pelotte leicht von der Arterie abweicht, und dass sie schon nach kurzer Zeit Schmerzen verursachen. Diesen Uebelständen abzuhelfen, gab man einerseits der Gegenpelotte eine grössere Breite und erweiterte sie selbst dachrinnenförmig. Andererseits griff man zum alternirenden Drucke, indem man längs des Arterienstammes mehrere Druckschrauben anbrachte, welche, einander ablösend, den Druck an verschiedenen Stellen ausüben sollen *(Anger, Bulley)*.

Unzweifelhaft sind viele dieser Compressorien sinnreich und schön, aber leider meist viel zu complicirt, als dass sie allgemeine Aufnahme in die Praxis hätten finden können.

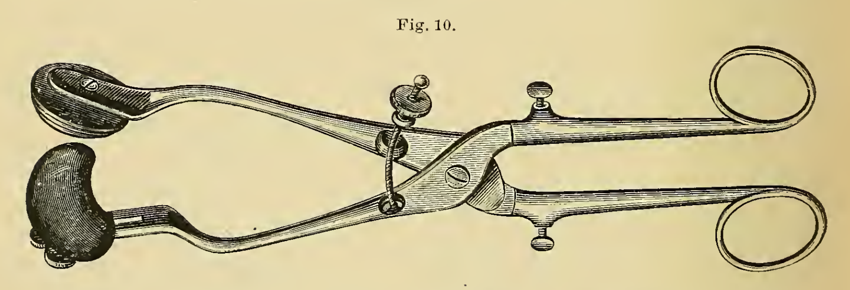
Für einzelne Arterien sind ausserdem noch besondere Compressorien oder Druckverfahren angegeben, von denen nur einige Erwähnung finden können. So das Compressorium für die Meningea media von *Foulquier* oder *Graefe*, welches aus zwei, durch einen Stab verbundenen Platten besteht, deren eine innerhalb, die andere ausserhalb des Schädels zu liegen kommt. Für die Epigastrica ein ähnliches, zangenartiges Instrument, dessen einer Arm innen, von der Bauchhöhle aus, der andere von aussen her drücken soll *(Schindler, Hesselbach)*. Für die Lingualis ein Bügel-Compressorium, dessen oberes Ende auf den Zungenrücken, dessen unteres Ende unter das Kinn gelegt wird *(Lampe)*; für die Intercostales ein hebelartiges Instrument, bestehend aus einer Platte, die zwischen die Rippen geschoben und deren oberes Ende dadurch gegen die Arterie gedrückt wird, dass man das untere Ende mit einer Binde niederhält. Zur Compression der Aorta dient *Pancoast's* Instrument, welches aus einem halbkreisförmigen, hinten mit einem Rückenpolster, vorn mit Schraube und Pelotte versehenen Stahlbügel besteht. Ganz ähnlich war das alte *Moore*'sche Nerven-Compressorium, welches hinten eine Pelotte für den Ischiadicus, vorn eine Schraubenpelotte für den N. cruralis trug.

Das für Mund- und Rachenblutungen bestimmte Compressorium von *Mikulicz-Stocrk* ist ein zangenartiges Instrument (Fig. 10) und trägt an jedem Ende der ausgebogenen Arme eine Pelotte. Die grössere, nierenförmige, stellbare Pelotte kommt aussen (Hals, Kinn, Gesicht) zu liegen; die kleinere, nicht stellbare, mit Jodoformgaze umwickelte kommt auf die, mit Jodoformgaze bedeckte, blutende Stelle. Sind die Pelotten an ihrem Platze, dann werden die Arme durch Schraubenvorrichtung festgestellt und die Griffe entfernt.

Den oben genannten, mehr oder weniger zusammengesetzten Compressorien stehen die sehr einfachen Instrumente gegenüber, die bestimmt sind, den Fingerdruck zu ersetzen und nichts Anderes darstellen, als gestielte und mit einem Griff versehene Pelotten (die Krücke von *Ehrlich, Brünninghausen, Hesselbach* u. A.); sie sollten vor allen Dingen die Ermüdung des comprimirenden Assistenten verhüten, thun es aber nur in geringem Grade und haben den Nachtheil, dass sie eine Controle viel weniger ermöglichen als der Finger. Nicht ohne Werth mögen sie immerhin da sein, wo wegen tiefer Lage des Gefässes der Finger sich schlecht anbringen lässt.

Eine besondere Art der Compression besteht darin, den Druck über das ganze Glied auszudehnen, ihn aber doch

Fig. 10.



wesentlich über der Wunde und längs des Gefässes hin zu verstärken. Zu diesem Behufe wickelt man das Glied in der Richtung des venösen Blutstromes methodisch ein und befestigt damit gleichzeitig graduirte Compressen oder einfache Längsstreifen über Wunde und Arterie. Diese *Theden*schen Einwickelungen gewähren in geeigneten Fällen den doppelten Nutzen, dass sie die Resorption des extravasirten Blutes befördern und durch Ruhigstellen der Muskeln die Wundheilung begünstigen. Ganz besonders empfehlen sie sich auch bei venösen Blutungen, weil sie das Zuströmen des arteriellen Blutes abschwächen. Sollen derartige Verbände längere Zeit liegen, so ist es zweckmässig, die Binde mit Wasserglas zu bestreichen.

Im Allgemeinen ist daran festzuhalten, dass der Druck vorübergehend, d. h. nur so lange angewandt wird, bis

ein anderes Verfahren (Ligatur, Naht) zur Ausführung gekommen ist. Als dauerndes Blutstillungsmittel wird der Druck unter der Form der Tamponade und der methodischen Einwickelung angewandt. Letztere kann selbst bei Verletzungen mittlerer Arterien tagelang ohne Schaden liegen bleiben, weil durch Zurückdrängen des Venenblutes eine Stauung desselben vermieden wird. Bezüglich der Tamponade siehe Wundverband, I. Band, pag. 408. Auch die Digitalcompression lässt sich, wie erwähnt, zur dauernden Blutstillung verwerthen, während sie bei Aneurysmen vielfach als intermittirender Druck in Anwendung gezogen ist. Die Tourniquets sind bis in die Gegenwart hinein überall da unentbehrlich gewesen, wo die Digitalcompression, oder die künstliche Blutleere nicht ausführbar war. Aber das Tourniquet selbst besitzt grosse Schwächen: die Pelotte verschiebt sich leicht, namentlich beim Transport Verwundeter, also da, wo das Tourniquet gerade am nothwendigsten war; die kreisförmige Umschnürung hemmt zwar den Rückfluss des Venenstromes, aber nicht die Zufuhr des arteriellen Blutes. Es kommt von Neuem zu freien Blutungen oder zu Ergüssen in das die Wunde umgebende Gewebe.

Da, wo der Fingerdruck nicht zu verwenden, ein Gummischlauch oder selbst ein Tourniquet nicht zu haben ist, müssen wir ein solches improvisiren. Den Gurt des Tourniquets ersetzen wir durch einen Bindenstreifen, durch ein cravattenförmig zusammengelegtes Tuch, durch einen ledernen Riemen oder dem Aehnliches. Die Pelotte durch irgend einen rundlichen Körper (einen Bindenknopf, ein geknotetes Taschentuch, einen Stein, eine durchschnittene Kartoffel etc.). — Die Lederplatte durch eine Compresse von Leinwand, Watte oder Gaze. Das Anziehen des improvisirten Gurtes (Binde oder Tuch) bewirkt man am besten durch ein als Knebel dienendes Holzstäbchen, welches man mit einem Faden feststellt (Fig. 11). Fehlt der Knebel, dann muss man sich mit dem einfachen Zusammenknoten begnügen (Fig. 12).

Das *Völker*'sche Knüppeltourniquet ist bereits oben erwähnt. Um das Abgleiten der beiden „Knüppel" zu verhüten, muss man die beiden Innenflächen mit dem Messer abplatten.

Künstliche Blutleere. Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts liess *Brünninghausen* vor der Amputation „die Einwicklung mit einer Flanellbinde von dem äussersten Ende bis nahe an den Ort des Schnittes fest anlegen, damit jenes Blut, welches sich gewöhnlich und besonders nach der

2*

Anlegung des Tourniquets in der Vene übermässig anhäuft und bei den Haut- und Fleischschnitten rein verloren geht, den schwachen Kranken erhalten werde". *Rust* kommt wiederholt auf das *Brünninghausen*'sche Verfahren zurück und sagt unter Anderem: „Bei der Amputation varicöser Glieder und bei solchen blut- und substratarmen Individuen, wo der Verlust von einigen Unzen Blut mehr allerdings in Betracht kommt, ist *Brünnninghausen's* Art, das zu amputirende Glied vor Anlegung der Aderpresse mit einer Flanellbinde bis nahe an die Amputationsstelle hinauf zu umwickeln, um das sonst ausfliessende

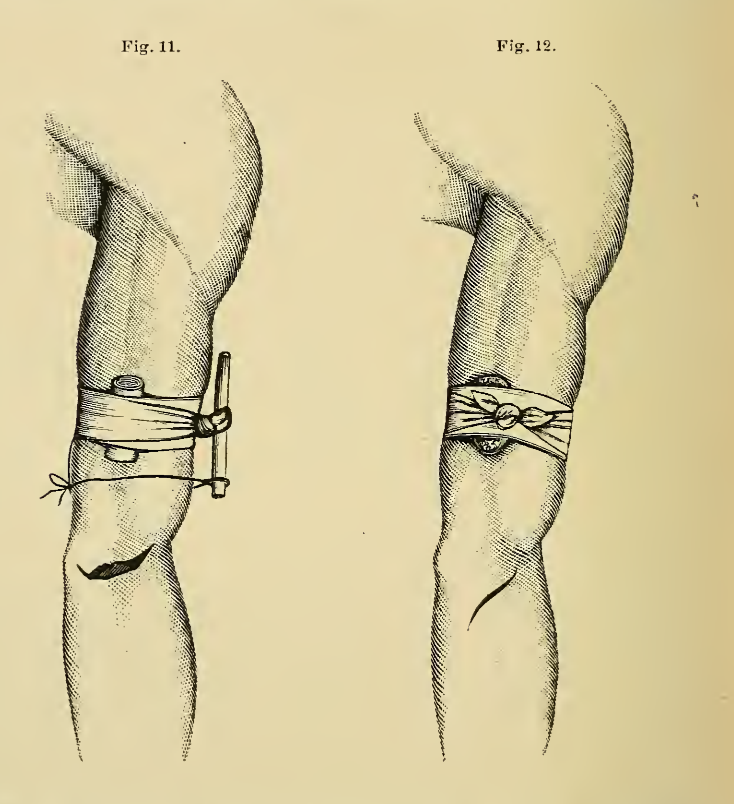


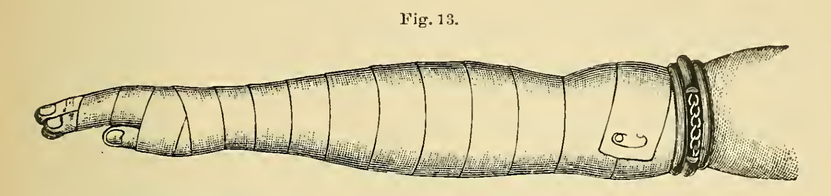
Fig. 11. Fig. 12.

venöse Blut zu sparen, allerdings an seinem Orte." Aehnlich verfuhr *Clover* 1852. *Grandesso Silvestri* liess 1871 nach Erhebung der Extremität einen Gummischlauch anlegen; dasselbe that *Guyon*, und auch andere Chirurgen sehen wir darnach streben, den zu operirenden Theil blutleer zu machen und für eine gewisse Zeit blutleer zu erhalten, bis es *Esmarch* gelang, diese Bestrebungen in glücklicher Weise zum Abschluss zu bringen und zur Methode zu erheben.

Sein Verfahren ist im Wesentlichen dieses (Fig. 13):
1. Das Glied wird von seinem äussersten Ende bis über das

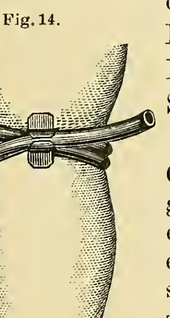
Operationsfeld hinaus mit einer elastischen Binde fest umwickelt und so das Blut ausgetrieben (Expulsion); Umschläge und Achtertouren werden vermieden; Finger und Zehen durch zwischengelegte Watte geschützt. 2. Unmittelbar an

Fig. 13.



der oberen Grenze der Einwickelung wird ein etwa daumendicker Kautschukschlauch so fest um das Glied herumgeführt, dass die Arterien kein Blut mehr durchlassen (Constriction). Dabei wird der Schlauch etwa um das Doppelte seiner Länge ausgedehnt und demnächst das eine Ende an dem anderen befestigt, sei es mit Haken und Kette, sei es mit einer Klemme oder eigens construirten Schlussapparaten.

Fig. 14.



Der Schlussapparat von *Foulis* in Glasgow besteht aus zwei aneinander gelötheten kurzen Messingröhren, deren eine seitlich gespalten ist. Durch das engere geschlossene Rohr wird der Kautschukstrang bis zur Mitte hindurch gezogen, und nachdem derselbe zweimal um das Glied geschnürt ist, werden die Enden unter Dehnung durch den engen Schlitz gedrängt und klemmen sich, wenn man loslässt, hier fest. Statt des *Foulis*schen Doppelrohres benützt *v. Esmarch* ein einfaches, geschlitztes Rohr, welches auf eine Messingplatte gelöthet ist (Fig. 14). Zur sicheren Fixirung schlägt er die Enden des Schlauches noch einmal um, so dass nun ein vierfacher Strang in dem Rohre sich festklemmt. Es beruht diese Art der Befestigung darauf, dass der gedehnte Strang dünner ist als der nicht gedehnte.

Da der Schlauch leicht zu fest geschnürt wird, so kann man, nach *v. Langenbeck's* Rath, eine zweite Binde

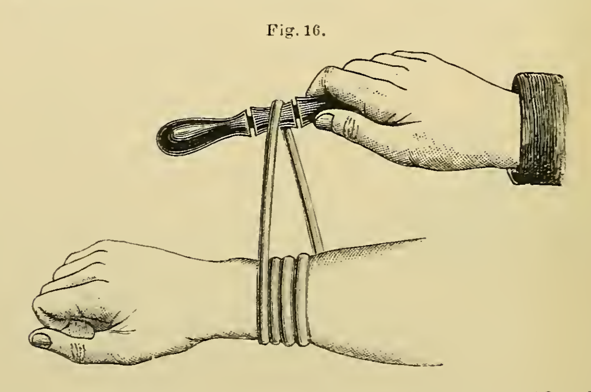
verwenden, die in mehrfachen Cirkeltouren herumgeführt und durch Haken und Ringe, wie bei *Nicaise's* Compressionsgurt (Fig. 15), oder einfach mit einer Sicherheitsnadel geschlossen wird. Aber auch diese zweite Binde ist im Nothfalle entbehrlich, denn die Abschnürung lässt sich mit der Expulsionsbinde, wofern sie nur ausreichend lang ist, sehr wohl herstellen; natürlich dürfen beim Abnehmen der Binde die Cirkeltouren nicht gelockert werden. Länge, Breite und Dicke der Binde richten sich nach Beschaffenheit und Grösse des blutleer zu machenden Theiles.

Fig. 15.

Cripps lässt die Einwickelung ganz weg und bewirkt die Expulsion dadurch, dass er einen in mehrfachen Touren angelegten Gummiring mit Hilfe einer mit Griffen versehenen Holzspule an der Extremität hinaufrollt (Fig. 16).

Scydlowsky empfiehlt an Stelle von *Esmarch's* Binde und Schlauch ein $^1/_2$—$^3/_4$ Meter langes Kautschukrohr von 1—$1^1/_2$ Cm. Durchmesser. Dasselbe wird, je nach dem Umfange des betreffenden Gliedes, zu einem grösseren oder kleineren Ringe zusammengebogen und der so gebildete Ring mit dem übrig bleibenden Theile des Rohres so umflochten, dass die beiden Enden sich an einer Stelle begegnen und hier mit Hilfe eines Fadens zusammengebunden

Fig. 16.



werden. — Beim Gebrauche fasst man den Ring mit beiden Händen, spannt ihn nach Bedarf, schiebt ihn über den Körpertheil bis zu der Stelle, an welcher die Blutaustreibung beginnen soll, entspannt

den Ring und rollt ihn entsprechend weit nach oben. Ist der Ring zu lose, dann legt man längs des Arterienlaufes eine Compresse. Soll der Ring als einfaches Tourniquet dienen, dann darf er nur wenig gespannt sein, und die Arterie kann noch durch aufgelegte Wattetampons etc. comprimirt werden.

Mit Rücksicht darauf, dass aus Kautschuk gefertigte Gurte und Schläuche durch längeres Liegen verderben und daher nicht wohl jahrelang vorräthig gehalten werden können hat *Esmarch* dem Hosenträger eine solche Construction gegeben, dass er ausser zu seinem sonstigen Zwecke zur elastischen Compression zu verwenden ist.

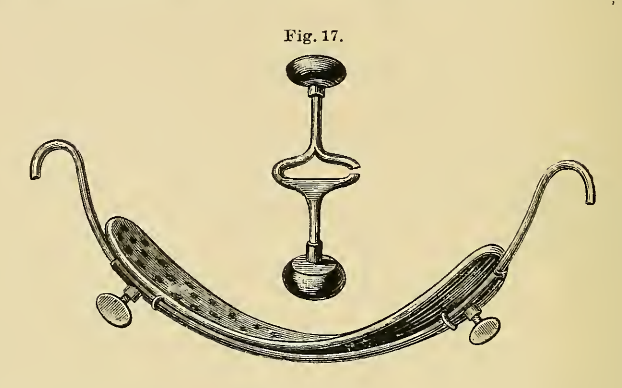
„Dieser Tourniquet-Hosenträger besteht aus einem 150 Cm. langen Kautschukgurt, welcher stark genug ist, um an jeder Stelle jedes Gliedes sämmtliche Gefässe sicher zu comprimiren." (Fabrik von *Franz Cloeth,* Vorstadt Nippes bei Cöln.) *v. Esmarch* wünscht, dass in künftigen Kriegen jeder Soldat mit solchem Hosenträger ausgerüstet werde. Vor Anlegung desselben müsste womöglich die ganze Extremität in erhobener Stellung mit einer Binde gut umwickelt und, falls Knochen zerschmettert sind, durch Schienen etc. für den Transport immobilisirt werden *(v. Esmarch).*

Auf dem XIV. Chirurgen-Congress zeigte *v. Esmarch,* als Ersatz der Hosenträger, Spiralfeder-Tourniquets, welche aus vernickelter Spiralfeder bestehen und mit Handschuhleder überzogen werden.

Für einzelne Körpertheile erleidet das angegebene typische Verfahren *Esmarch's* einige Abänderungen. Bei der Anwendung desselben an der Schulter wird nach möglichst hochgeschobener Einwickelung der Schlauch unter der Achsel hindurch geführt und oben auf der Clavicula durch die Hand eines Assistenten oder auf andere Weise geschlossen. Am Oberschenkel wird der hart am Becken angelegte Schlauch in einer Achtertour um das Abdomen herumgeführt und vorn befestigt. Die Iliaca externa kann durch eine aufgerollte Binde comprimirt werden, welche dicht über dem *Poupart*'schen Bande durch Spicatouren einer starken Kautschukbinde befestigt wird. Zur Compression der Aorta dient *Esmarch's* Compressorium (Fig. 17). Es setzt sich zusammen aus einer freien gestielten Pelotte und einem

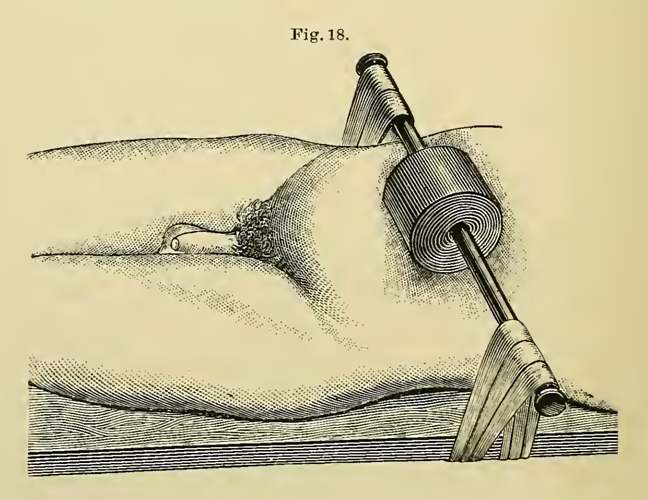
Rückenpolster, welches angelegt, beiderseits mit einem Haken hervorragt. Die Pelotte wird nun mit elastischen Binden an diesem Haken befestigt und durch einen Gehilfen in richtiger Lage erhalten. Will man sich ein solches Compressorium improvisiren, so setzt man eine lange, über einen

Fig. 17.



kurzen Stab fest aufgerollte Binde unterhalb des Nabels auf — nach vorangegangener Darmentleerung — lässt die Binde in richtiger Lage fixiren und befestigt sie mit den

Fig. 18.



Cirkeltouren einer elastischen Binde. Die hierbei unvermeidliche Einschnürung des Abdomens zu umgehen, wickelt *Brandis* (Fig. 18) die Binde auf einen Stab, welcher so lang ist, dass er, quer über den Unterleib gelegt, denselben

beiderseits etwas überragt. Mittelst einer kräftigen, unter dem Operationstisch herumgeführten Gummibinde werden beide Enden des Stabes nach unten gezogen. Zur Constriction der Finger eignet sich am besten ein gänsekielstarker Gummischlauch. Bei Operationen an den männlichen Geschlechtstheilen wird ein ähnlicher Schlauch um die Wurzel des Penis und des Scrotums geschlungen und über das Kreuzbein herum wieder nach vorn geführt.

Für Finger und Zehen, meist wohl auch für den Penis, genügt statt des Schlauches ein entsprechend weiter Kautschukring, den man über die Spitze des Gliedes bringt und dann bis zu seiner Wurzel hinaufrollt. Derartige Ringe verschafft man sich in der Weise, dass man in einer Kautschukwaaren-Handlung von verschieden weiten Schläuchen kleine Stücke abschneiden lässt. Im Nothfalle kann man auch den unteren Rand eines Gummifingers oder Gummisaugers benutzen.

Bei oberflächlichen Geschwülsten lässt sich die künstliche Blutleere dadurch herstellen, dass man dieselben an ihrem Grunde mit einem festen Ringe (am Kopfe) oder mit einem elastischen Schlauche umgibt.

Ist das Verfahren richtig geschehen, so erscheint nach Abnahme der Expulsionsbinde das Glied kühl und leichenartig; es findet keine Blutung statt, und die Umschnürung kann ohne Nachtheile für den Kranken 1—2 Stunden lang beibehalten werden. Mag nun die elastische Einwickelung geschehen zum Zwecke der Blutstillung bei einer bereits vorhandenen Verletzung oder prophylactisch zur Blutsparung bei einer beabsichtigten Operation, immer muss man vor Abnahme der Constrictionsbinde alle sichtbaren Gefässe sorgfältig unterbinden. Die Unterbindung der grösseren Gefässe genügt nicht, eine sehr starke parenchymatöse Blutung zu verhindern, welche auf eine Lähmung der Gefässwände, als Folge des langanhaltenden Druckes, oder auf das Nichtzustandekommen einer Thrombosirung der kleinern Gefässe *(Chiene)* zurückgeführt wird. Man hat sich nun vielfach bemüht, dieser Nachblutung Herr zu werden und zu diesem Behufe eine ganze Reihe von Mitteln vorge-

schlagen: Abspülungen mit carbolisirtem Eiswasser *(Esmarch)*. Application des Inductionsstromes auf die Wundfläche, mit Hilfe grosser Schwamm-Elektroden *(Riedinger)*; subcutane Ergotin-Einspritzungen *(Gröbenschütz)*; die Application des heissen Wassers *(Lindemann)*; möglichste Erhebung des Gliedes *(Neuber* und *König)*, sorgfältiges Vernähen der Wunde vor Lösung des Schlauches *(Esmarch)* u. s. w.

Die Hauptsache ist: sorgfältige Blutstillung durch Unterbinden auch der kleinsten Gefässe, genaue Vereinigung der Wunde durch die Naht, comprimirender Wundverband, Hochlagern des Gliedes und dann erst Lösung des Schlauches. Gestattet die Natur der Wunde die Anwendung der Naht nicht, so tritt an Stelle dieser die Tamponade.

Die elastische Compression ist anwendbar zur Stillung vorhandener und zur Vermeidung künftiger Blutungen. Sie eignet sich für die Mehrzahl aller operativen Eingriffe an den Extremitäten und zum Theil auch am Kopfe. Nicht statthaft ist sie beim Vorhandensein jauchiger Herde, weil man befürchten müsste, mit der Austreibung des Blutes gleichzeitig infectiöse Stoffe in die Lymphbahnen zu pressen.

In solchen Fällen wird man sich mit der Erhebung des Gliedes und der einfachen Umschnürung oberhalb des Jaucheherdes begnügen müssen. Auch bei grösserer Starrheit der Arterienwandungen (Sclerose) könnte das Verfahren leicht mehr schaden als nützen, sei es durch Blutüberfüllung innerer Organe, sei es durch Blutstauung in Folge einer nicht genügenden Compression der Arterien.

Für Operationen an Lippen und Wangen, für die Eröffnung der Luftwege hat man die künstliche Blutleere durch temporäre Unterbindung oder Umschnürung aller zuführenden Gefässe herzustellen versucht *(Langenbeck, Reismann)*.

Bei der Hasenschartenoperation lässt *Wolff*, nach möglichst schneller Schnittführung, sofort einige Minuten mit faustgrossen Tampons (aus Holzwolle oder Gaze) comprimiren und verhindert dadurch jeden erheblichen Blutverlust.

Die Vortheile des Verfahrens bestehen für den Kranken in dem geringen Blutverluste, für den Arzt in der Annehmlichkeit, das Operationsfeld wie an der Leiche übersehen, die einzelnen Theile sicher erkennen und unterscheiden zu können. Die Opera-

tionen selbst, sowie das Auffinden kleiner Fremdkörper, die Unterbindung von Gefässen in der vom Blute nicht überschwemmten Wunde, sind sehr viel leichter ausführbar und die so wichtige Assistenz zur Digitalcompression des zuführenden Arterienstammes entbehrlich geworden.

Die Schwächen des Verfahrens bestehen wesentlich in der starken Nachblutung, zu deren Bekämpfung durch Unterbinden 3—4mal so viel Zeit beansprucht wird als ohne elastische Compression. Aber selbst trotz der Unterbindung aller sichtbaren Gefässe treten nach Abnahme des Schlauches recht unangenehme Nachblutungen in Folge der Gefässlähmung auf; und das ist natürlich bei Amputationen in viel höherem Maasse der Fall wie bei jenen Operationen, bei denen eine Absetzung des Gliedes nicht stattfindet. *Bardeleben* hält daher das sonst so werthvolle Verfahren gerade bei Amputationen für unzuverlässig, beunruhigend und zeitraubend und daher für weniger geeignet. Als üble Folgen sind ferner Neuralgien und Lähmungen einzelner Nerven (Medianus, Peroneus) zu erwähnen, die sich trotz aller Vorsicht nicht immer verhüten lassen. Zu meiden ist die künstliche Blutleere bei Arteriosklerose, weil durch Verletzungen der Gefässe (Risse, Frakturen) oder nachfolgende Arteriitis mit Gangrän Gefahr droht *(Willard)*.

Trotz dieser Schwächen hat das Verfahren in dringenden, schwierigen Fällen für den praktischen Arzt einen Werth, welchen der Fachchirurg mit seiner wohlgeschulten Assistenz kaum zu schätzen weiss. Sieht man von dem Nutzen der elastischen Compression bei grösseren Operationen gänzlich ab, so bleiben für dieselbe noch zahlreiche Verletzungen der Extremitäten und des Kopfes übrig. Namentlich wird sie uns da von Vortheil sein, wo es gilt, eine tiefliegende Arterie zu unterbinden oder einen von Wunden und Weichtheilen versteckten Fremdkörper (Kugeln, Nadeln) aufzusuchen. Das Verfahren erleichtert sehr das Erkennen des fremden Körpers, weil er, nicht verdeckt durch das ausfliessende Blut, sich in seiner natürlichen Beschaffenheit deutlich von den Geweben abhebt. Und mag auch künftig mit den *Röntgen*'schen Strahlen das Auffinden von Fremdkörpern noch so leicht sein, zu ihrer Entfernung wird man die Blutleere nicht entbehren wollen.

Uebrigens hat *R. Köhler* schon im Jahre 1877 gerathen. im Felde — so lange eine genügende Ausrüstung mit elastischem Material noch nicht vorliegt — die künstliche Blutleere auf folgende Weise herzustellen: man erhebt den Körpertheil 5 Minuten, umwickelt ihn — ohne Umschlag und Achtertouren — mit einer schmalen, leinenen Binde und befeuchtet dieselbe dann langsam von der Peripherie nach dem Centrum hin. Die Abschnürung geschieht mit

einem pelottenlosen Feldtourniquet. — Statt der Leinen-kann man auch eine Flanellbinde benützen. Fehlen Binden, so begnügt man sich mit der längere Zeit fortgesetzten, senkrechten Erhebung des Gliedes und Begiessen desselben mit eiskaltem Wasser und bewirkt nach eingetretener Blutleere die Abschnürung durch eine kreisförmig angelegte Binde oder mittelst eines improvisirten Knebeltourniquets.

Neuber empfiehlt, die hochgehaltene Extremität von unten herauf bis zur Verschnürungsstelle mit feuchten Leinenbinden in der Art fest zu umwickeln, dass immer der nächstfolgende Gang den vorhergehenden zur Hälfte deckt. Eine zweite feuchte, und vor der Verwendung abgekochte Binde dient zur Abschnürung, die sich auf einen grösseren Abschnitt der Extremität, etwa $^1/_3$ des Oberarmes, Oberschenkels etc., erstreckt. Die Gänge der Binde werden, sich immer zur Hälfte deckend, erst auf-, dann absteigend unter stärkstem Anziehen angelegt; dabei ist es vortheilhaft, dem Laufe des Hauptgefässes gegenüber Umschläge (reversées) zu machen. Die Befestigung der Binden geschieht durch zwei lange leinene Bänder. Ist das geschehen, dann nimmt man die Austreibungsbinde ab. Die Binden werden nach jeder Benützung gewaschen. getrocknet, geplättet und vor jeder Verwendung gekocht. Die Vorzüge des Verfahrens sind: 1. Grössere Sauberkeit und grössere Haltbarkeit des Stoffes und 2. geringere parenchymatöse Blutung nach Lösung der Constructionsbinde. Die Nachblutung ist nicht annähernd so stark wie nach der elastischen Umschnürung, während *Köhler* in dieser Beziehung keinen Unterschied beobachtete. Das erklärt sich dadurch, dass *Köhler* die Abschnürung mit dem Tourniquet vornahm, sie also auf einen schmalen Streifen beschränkte, *Neuber* sie dagegen auf weite Strecken ausdehnte.

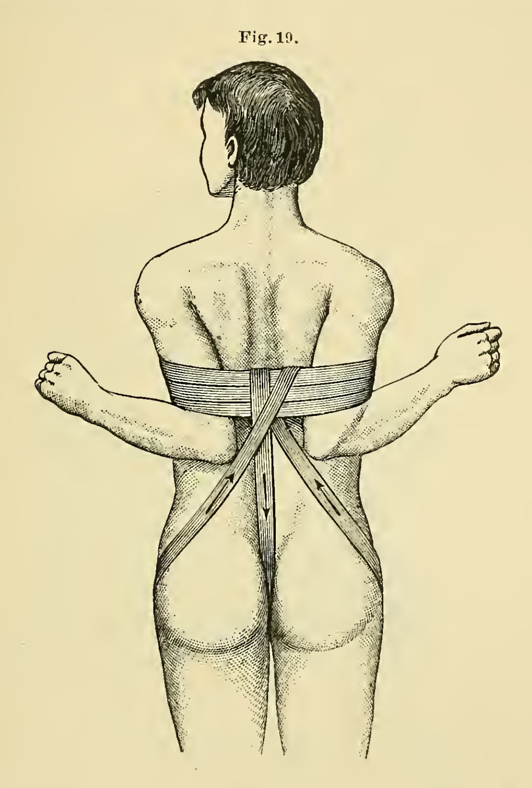
Ueber den Nutzen der künstlichen Blutleere bei Erzeugung örtlicher Empfindungslosigkeit siehe „Anästhesie“.

Bei oberflächlichen Wunden mit Verletzung kleinerer Gefässe ist die sofortige Vereinigung der Wundränder das beste Hämostaticum. An den Extremitäten ist oft ein einfacher circulärer Druckverband ausreichend; bei Wunden

der Augenlider, Ohren, Genitalien können die Serres fines, älterer und neuerer Construction, von Nutzen sein.

Verengerung des Arterienrohres lässt sich auch durch Druck der contrahirten Muskeln mit gespanntem Bandapparate bei forcirter Beugung der Glieder erreichen. Gleichzeitig tritt hier zu der Wirkung des Druckes die Knickung des Gefässes, welche mit der veränderten Strom-

Fig. 19.

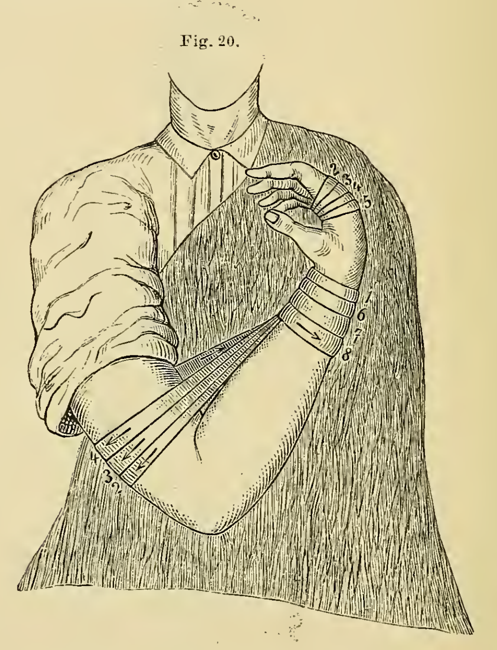


richtung des Blutes ein neues Hinderniss schafft. Vorzugsweise ist es *Adelmann* gewesen, der die Hyperflexion als Blutstillungsmittel methodisch ausgebildet hat.

Bei Blutungen aus der Arteria brachialis werden die beiden Ellenbogen des Patienten auf dem Rücken einander möglichst genähert und in dieser Stellung durch einen Verband festgehalten, der gleichzeitig das Erheben der Schultern verhindert (Fig. 19). Bei Blutungen des Vorderarmes wird

nur dieser, bei Blutungen der Handwurzel und des Handtellers Vorderarm und Hand in forcirte Beugung gestellt (Fig. 20). Bei Blutungen aus der Femoralis wird nur der Oberschenkel, bei denen der Tibiales und der Peronea Ober- und Unterschenkel (Fig. 21) spitzwinkelig gebeugt und ein Tampon in die Kniebeuge gelegt. Bei Blutungen aus der Arteria plantaris oder dorsalis pedis wird, bei flectirtem Unterschenkel, der Fuss in Dorsalflexion durch Schienen- oder Gypsverbände befestigt.

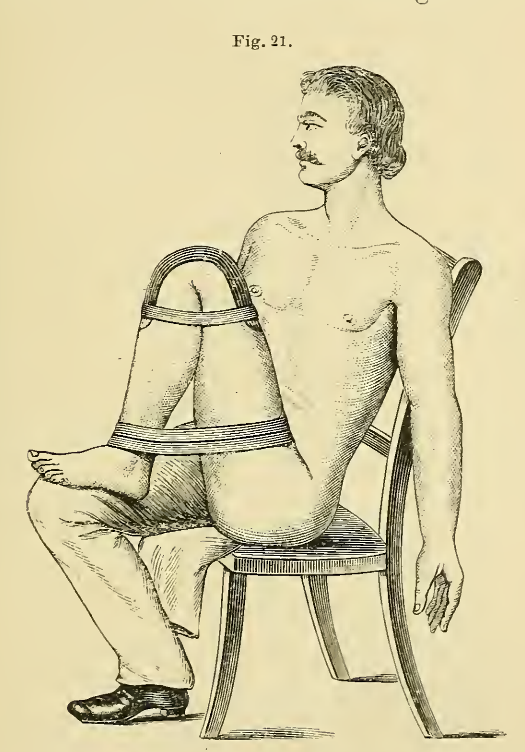
Fig. 20.



Wenn man erwägt, dass *Adelmann* bei Verletzung der Vorderarmarterien im unteren Drittel zur definitiven Blutstillung eine 9tägige Hyperflexion für genügend erachtet, so ist klar, dass daraus für den Patienten die äussersten Beschwerden und selbst ernstliche Gefahren (Ankylose, Oedem, Entzündung, Gangrän) erwachsen können. Will man dieses nur einigermassen verhüten, so muss der Verband sorgfältig überwacht, öfter gewechselt und die Stellung des Theiles geändert werden. Die gewaltsame Beugung zum Zwecke der definitiven Blutstillung ist daher zu verwerfen,

während das Verfahren als augenblickliches Blutstillungsmittel ausserordentliche Vortheile gewährt. So selten es in Kliniken und Krankenhäusern Verwendung findet, so werthvoll muss es sich im Falle der Noth da erweisen, wo chirurgische Hilfe nicht sofort beschafft werden kann. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine so einfache Maassnahme, die einen so geringen Grad von Vorkenntnissen und technischer Fertigkeit verlangt,

Fig. 21.



als augenblickliches Blutstillungsmittel, namentlich auf dem Schlachtfelde, in der Hand des Sanitätssoldaten vor jedem anderen Mittel — die elastische Compression ausgenommen — den Vorzug verdient.

Den ersten Platz in der Reihe aller Blutstillungsmittel nehmen diejenigen ein, welche durch Verschluss des blutenden Gefässes den definitiven Blutstillungsprocess unmittelbar einleiten:

Die Ligatur, die Unterbindung, das Zuschnüren des Gefässes mit einem Faden. Dieselbe erfordert Instrumente zum Fassen des Gefässes und Material für die Umschnürung. Zum Fassen der Arterien dienen Pincetten oder Haken (Tenacula). Die Pincetten sind so eingerichtet, dass sie geschlossen werden können. Dieser Verschluss wird erreicht: *a)* durch Schieber, *b)* durch Federkraft der sich kreuzenden Arme *(Charrière)* oder *c)* durch eine besondere Feder, die an der Innenfläche des einen Armes befestigt ist und beim Schliessen in ein Fenster des anderen Armes eingreift *(Graefe)*. Die *Graefe*'sche Pincette ist unsicher; die *Charrière*'sche ist deshalb unbequem, weil, der Gewohnheit entgegen, ihre Arme nicht zum Fassen, sondern zum Loslassen zusammengedrückt werden.

Fig. 22.

Fig. 23.

Die weitaus brauchbarsten und in Deutschland fast ausschliesslich angewandten sind die Schieberpincetten, bei denen gewöhnlich ein beweglicher Stachel des einen Armes beim Vorschieben in einen feststehenden Ring des anderen Armes eingreift; dabei ist es ziemlich gleichgiltig, ob das Eingreifen des Stachels in den Ring geschieht zwischen den Pincettenarmen *(Fricke)* [Fig. 22] oder auf der Aussenfläche desjenigen Armes, an welchem der Schieber selbst sich hin und her bewegt *(Amussat)*. Die Schieber sind zum Zwecke des Reinigens abnehmbar.

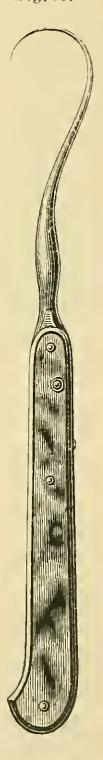
Poelchen hat die Schlussvorrichtung des *Rainer*'schen Nadelhalters auf die Unterbindungspincette übertragen und damit, wie es scheint, ein brauchbares Instrument geschaffen (Fig. 23). An dem einen Arme der Pincette ist ein Bügel beweglich befestigt, welcher über einen sattelförmigen Vorsprung des anderen Armes hin und her gleitet. Schiebt man

den Bügel mit dem Daumen nach hinten, dann ist das Instrument geschlossen; schiebt man ihn nach vorn, dann ist dasselbe geöffnet. Um das Abgleiten der Fadenschlinge von der Spitze der Pincette zu erleichtern und das Einbinden derselben zu vermeiden, hat man dieser eine konische *(Luer)* oder eine fast bogenförmige (*Liston* u. A.) Gestalt gegeben.

Fig. 24.

Die Fassenden der Pincetten sind bisweilen gefenstert; an der Innenfläche aber stets quer gekerbt; einige sind so eingerichtet, dass sie gleichzeitig als Nadelhalter verwandt werden können.

Fig. 25.



Die alten Schieberpincetten sind sehr schwer in allen ihren Theilen zu reinigen, und es entstand daher das Bedürfniss, sie den Forderungen der Antiseptik entsprechend umzuändern. Man gab ihnen daher abgerundete, glatte Flächen, machte die Gebisse stumpf und den Schieber leicht abnehmbar; die beiden Pincettenhälften wurden unten durch ein einfaches Schloss derartig verbunden, dass sie leicht getrennt und wieder zusammengesetzt werden können. Die Instrumentenmacher lieferten derartige Pincetten in grosser Zahl, aber sie befriedigten nicht recht. Der neueste, von *Walcher* angegebene und bei den scheerenförmigen Instrumenten beschriebene „aseptische Patentverschluss“ ist nun auch auf die Pincetten übertragen (Fig. 24) und dürfte an Einfachheit und Sicherheit alle ähnlichen Vorrichtungen übertreffen.

Der Arterienhaken *(Bromfield)* ist nichts Anderes als eine krumme, gestielte, mit einem Griffe versehene Nadel. Man sticht die Spitze desselben durch das die spritzende Arterie umgebende Gewebe und schiebt die Fadenschlinge über die Convexität des Hakens, oder man hakt einfach beide Wände des Gefässes oder auch nur eine an und zieht dasselbe zur Unterbindung vor. Fig. 25

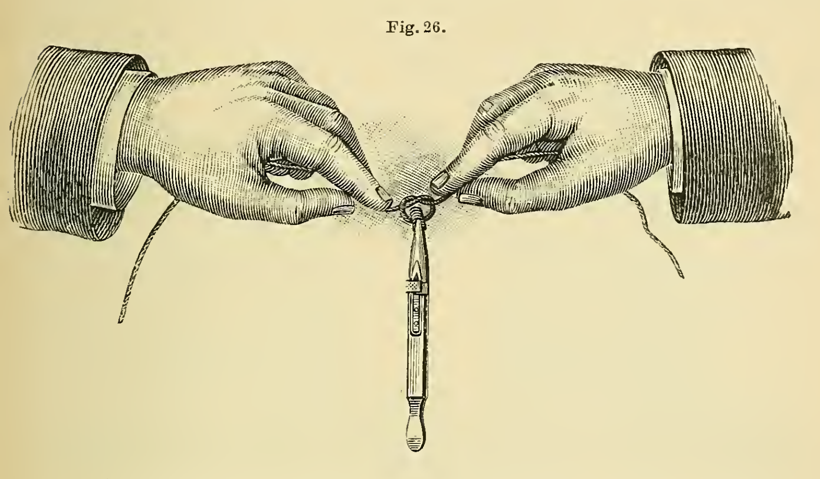
stellt einen Haken aus der vorantiseptischen Zeit dar. Gegenwärtig werden sie, wie die Messer, ganz aus Metall oder, wie die Bistouri, mit zerlegbaren metallenen Griffen hergestellt.

Technik der Unterbindung: Man nimmt die Pincette in die volle Hand, so dass die vier letzten Finger dieselbe umfassen, während auf den Knopf des Schiebers der Daumen zu liegen kommt, dem durch Vor- und Rückwärtsschieben das Schliessen und Oeffnen der Pincette zufällt. Darauf fasst man das Gefäss womöglich so, dass es ganz zwischen den beiden Pincettenenden liegt, und mit dem Schluss des Instrumentes gleichzeitig ein Verschluss des Gefässes stattfindet. Darin gerade liegt der Vorzug der Pincette vor dem Haken. Man achte darauf, dass das zu unterbindende Gefäss isolirt ist; denn ist dies nicht der Fall, fasst der Ligaturfaden mit dem Gefässe auch andere Gewebe, so ist der Verschluss unsicher, der Faden kann leicht abgleiten. Die Befreiung des Gefässes geschieht in der Weise, dass man dasselbe mit der Unterbindungspincette ein wenig aus der Wundfläche hervorzieht und mit der anatomischen Pincette das an dem Gefässe sitzende Bindegewebe etwas zurückstreift. Niemals dürfen zwei benachbarte Gefässe — gleichgiltig, ob zwei Arterien oder eine Arterie und eine Vene — zusammen gefasst und zusammen unterbunden werden. Jedes einzelne Gefäss wird für sich allein gefasst, isolirt, unterbunden. Der Hergang der Unterbindung gestaltet sich je nach den Verhältnissen verschieden; ist ein Gehilfe da, so lässt man sich von ihm das Gefäss hervorziehen; fehlt derselbe, so fasst man die Pincette mit dem Munde, oder lässt sie herunterhängen und durch ihr Gewicht den Zug ausüben. (Fig. 26). Wie dem auch sei, das Durchschlingen des umgelegten Fadens geschieht so: Man hält die beiden Fadenenden in der flachen Hand, die drei letzten Finger eingeschlagen; Daumen und Zeigefinger fassen den Faden. Ist das Durchschlingen geschehen, so bewirkt man das Festziehen der Schlinge in der Weise, dass man die Spitzen der Zeigefinger, welche sich dem Rücken zukehren und aneinander stemmen, möglichst nahe an das Gefäss heranschiebt und dann von einander entfernt. Die zweite Durchschlingung

geschieht ebenso; der Knoten ist geschlossen und die Pincette wird entfernt.

Die Knüpfung des Fadens pflegt bei oberflächlich liegenden Gefässen keinerlei Schwierigkeiten zu bieten. Anders, wenn die Ligatur in der Tiefe vorgenommen werden muss, wo es dann sehr leicht geschieht, dass man beim Zuschnüren der Schlinge die Spitzen der Pincette mitfasst und miteinbindet. Wird dann die Pincette entfernt, so ist von einem Schluss des Gefässes keine Rede mehr, und man muss die Arbeit vom Neuen beginnen.

Fig. 26.



Heutzutage geschieht die Unterbindung selbstverständlich nur mit aseptischem Stoff, und zwar, wo es irgend thunlich ist, mit Catgut.

Das Catgut, der auf besondere Weise zubereitete Dünndarm des Hammels (früher der Katze), war allerdings schon vor *Lister* bekannt, aber seine jetzige Bedeutung in der Chirurgie verdankt es doch nur ihm. Die Vorzüge des Catguts, welche in erster Linie auf der Fähigkeit beruhen, innerhalb des lebenden Gewebes zu verschwinden, sind allseitig anerkannt. Allein neben den Vorzügen stand immer die drohende Gefahr einer Ansteckung der Wunde durch den schon seiner Herkunft nach verdächtigen Stoff selbst, und die Chirurgen waren daher unablässig bemüht, Verfahren zu ersinnen, die das Catgut mit Sicherheit keimfrei machen,

ohne jedoch seine Gebrauchsfähigkeit zu beeinträchtigen. Sie schlugen zu diesem Behufe zwei Wege ein, indem sie den Rohstoff theils mit chemischen Mitteln, theils mit Hitze behandelten. Etwa ein Jahrzehnt hindurch war das *Lister*'sche Carbolsäure-Catgut ausschliesslich im Gebrauche, allmälig aber wurden hier und da üble Erfahrungen mit ihm gemacht, und als schliesslich *Koch* nachwies, dass das Carbolöl überhaupt nicht desinficirend wirke, gerieth das Präparat in Misscredit und kann jetzt als völlig verlassen angesehen werden. Dasselbe gilt vom Chromsäure-Catgut, dem eine grosse Zahl anderer Catgutarten folgte.

Sehr viel Anhänger fand der *Kocher*'sche Juniperusöl-catgut, allein die von *Kammeyer* angestellten Versuche ergaben, dass die Behandlung mit Wacholderöl eine sichere Desinfection nicht liefert.

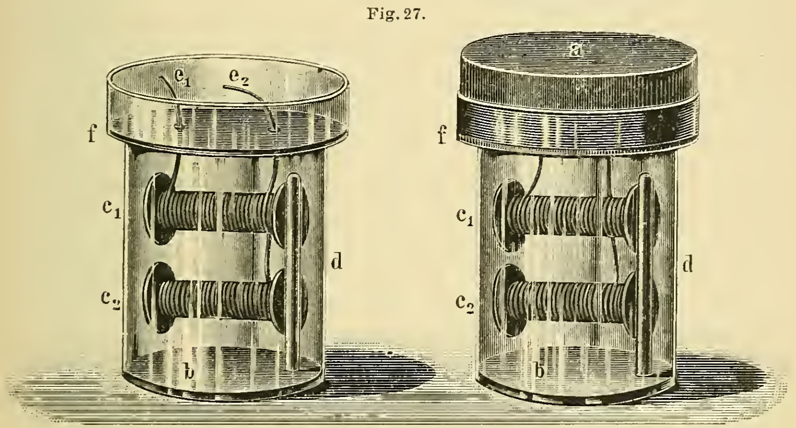
Dem Juniperus-Catgut nahe steht das mit Terpentinöl behandelte, denn beide Oele verdanken ihre Wirksamkeit dem Ozon. Die Bereitungsweise des Terpentinöl-Catgut nach *Roux* ist folgende: Das Rohcatgut liegt 8 Tage in Ol. thereb. rectificatiss., wird dann $^1/_2$ Stunde in Aether von dem Oel befreit und in absolutem Alkohol aufbewahrt. Das Präparat ist nach *Kammeyer's* Versuchen keimfrei; er empfiehlt jedoch eine längere Einwirkung des Oels, da feuchte Sporen auch nach 10tägiger Behandlung mit Terpentinöl noch entwicklungsfähig sind.

Schüller sterilisirt mit Lavendelöl: er bringt *Dronke*-sches Catgut in ein breites Glas mit weiter Oeffnung und giesst soviel Lavendelöl ein, dass das Catgut davon bedeckt und der Glasstöpsel das freie Oel berührt. Das Glas wird $^1/_2$ Stunde lang in dem *Schüller*'schen Sterilisator einer Temperatur von 106—110° C. ausgesetzt. Kurz vor dem Gebrauche werden die Fäden mit sterilisirter Pincette herausgenommen und entweder sofort oder nach kurzem Einlegen in sterilisirtes Wasser, beziehungsweise in 3%ige Carbollösung verwendet.

Unter der Herrschaft des Sublimats als Antisepticum fand das mit demselben behandelte Catgut die weiteste Verbreitung, obwohl die anfänglich geübte Zubereitung kein

sicheres Präparat gab. Da man nämlich das Catgut nicht vorher entfettete, so konnte der Sublimat nicht seine volle Wirkung entfalten; ein Punkt, auf den zuerst *Braatz* hingewiesen hat. Jetzt, da nur noch entfettetes Catgut der Behandlung mit Sublimat unterworfen wird, liefert das Verfahren ein keimfreies Präparat. *Brunner* und *Esmarch* bewirkten die Entfettung durch Abbürsten des Rohcatguts mit Kaliseife. *Braatz* verwirft dieses Verfahren, weil die Entfettung keine gründliche ist. und das Catgut selbst leidet; er bewirkt die Entfettung durch mindestens zwölfstündiges Einlegen in Aether, den man von Zeit zu Zeit erneuert.

Fig. 27.



Transportables Catgutgefäss.
Dasselbe wird mit einem Gummistopfen *a*, der in Dampf wie das Glasgefäss *d* sterilisirbar ist, verschlossen. Das Catgut ist auf Rollen *c*, c_2 aufgewickelt; die Enden der Fäden sind durch eine Glasplatte *f* geführt, welche in die obere Oeffnung des Gefässes eingelegt ist.

Die *v. Bergmann*'sche Herstellungsweise des Sublimat-Catguts ist nach *Schimmelbusch* folgende:

1. Sterilisation der Glasgefässe (Fig. 27) ³/₄ Stunden im Dampfe.

2. Aufwickeln der Catgutfäden auf die Glasrolle.

3. Entfetten des Rohcatguts durch Aufgiessen von Aether und 24stündiges Stehenlassen.

4. Aufgiessen des Sublimatalkohols (Sublimat 10·0, Alkohol abs. 800·0, Aq. dest. 200·0) nach Abgiessen des Aethers.

5. Erneuern des Sublimatalkohols nach je 24 Stunden. Frühestens nach zweimaliger Erneuerung ist der Desinfectionsprocess beendet.

6. Abgiessen des Sublimatalkohols und Aufgiessen gewöhnlichen Alkohols. Je nachdem man ein etwas starres oder sehr weiches Catgut wünscht, nimmt man den Alkohol fast absolut und rein oder man setzt Glycerin bis zu 20% zu. Auch kann man den Sublimatzusatz wie in 4. beibehalten. Die Gefässe stets gut verschlossen halten.

Das Verdienst, zur Sterilisation des Catguts hohe Temperaturen, und zwar zunächst trockene Hitze verwendet zu haben, gebührt *Reverdin:* er liess entfettete Darmsaiten auf 140° erwärmen und 4 Stunden in dieser Temperatur und erhielt so ein steriles, festes Präparat. *Reverdin* legte grossen Werth auf die Entfettung, weil er fürchtete, dass sonst das Catgut brüchig werde. Nach *Döderlein* kommt es aber mehr darauf an, durch allmäliges Erwärmen eine Entweichung des hygroskopischen Wassers aus dem Catgut zu bewirken. Unabhängig von *Reverdin* haben *Döderlein* und *Benckisser* die trockene Hitze angewendet, und später haben *Brunner* und *Eiselsberg*, *Kammeyer* und *Braatz* vielfach einschlägige Versuche vorgenommen.

Braatz empfiehlt folgende Bereitungsweise: Rohcatgut wird, fest auf Glascylinder gewickelt, 1—2 Tage in Aether entfettet. Der Aether ist 1—2mal zu erneuern. Einhüllen des Catgut in Fliesspapier, vierstündiger Aufenthalt bei 140° in dem Luftraum eines Oelbades. Aufbewahren in absolutem Alkohol.

Ch. C. Répin entfettet das Catgut durch Aether, entzieht ihm alles Wasser über Schwefelsäure oder durch Austrocknen im Heissluftapparat und sterilisirt eine Stunde lang im Dampfe von absolutem Alkohol bei 120°.

Endlich kann man sterilisirtes Catgut käuflich erhalten; für den praktischen Arzt die bequemste Art der Beschaffung, gegen die nur einzuwenden ist, dass man das keimfrei gelieferte Catgut schwer keimfrei erhalten kann. Ganz ungenügend sind die mit einfachem Glasstöpsel verschlossenen Gläser; nie verbraucht der praktische Arzt den

Inhalt der gelieferten Flasche auf einmal; er muss dieselbe wiederholt zur Entnahme des Bedarfes öffnen, und da ist eine dauernde Keimfreiheit nicht möglich.

Etwas grössere Sicherheit gewähren die kleinen, zum Mitführen bestimmten Behälter, von denen ich zwei als Vertreter der gangbarsten Typen hier anführe.

Bei dem Ligaturenbehälter von *Ware (Tiemann & Cie.)* stehen drei Hartgummispulen übereinander in einem Glasfläschchen. Der die Spulen tragende Rahmen ist an dem Gummistöpsel befestigt, welcher die Fäden durch drei enge Oeffnungen nach aussen treten lässt und durch eine Drahtklemme festgehalten wird.

Fig. 28.

In Deutschland hat *Vömel's* „aseptischer Nähmaterialträger“ (Fig. 28) grosse Verbreitung gefunden. Das Fläschchen hat etwa Fingergrösse und lässt sich in die Westentasche stecken. Seide oder Catgut werden sterilisirt und aufgerollt in antiseptischer Flüssigkeit aufbewahrt. Beim Gebrauche entfernt man den Zinndeckel, fasst den aus einer kleinen Oeffnung des Gummistöpsels hervorragenden Faden mit der Pincette und zieht soviel heraus als nöthig ist.

Hat man mit Catgut unterbunden, dann schneidet man beide Fadenenden ab, jedoch nicht unmittelbar am Knoten, sondern einige Linien davon entfernt und verfährt im Uebrigen, als wäre keine Ligatur angelegt. Die in der Wunde zurückbleibende Schlinge wird resorbirt, ohne die primäre Wundheilung auch nur im Geringsten zu stören. Ebensowenig stören etwaige, nicht resorbirte Reste der Schlinge.

Hat man keine Catgutfäden, oder handelt es sich um die Unterbindung eines sehr grossen Gefässes, — hier könnte die Resorption früher als ein genügend fester Verschluss erfolgen — so bedient man sich des Seidenfadens, nur muss derselbe aseptisch sein (s. Naht); er wird freilich nicht resorbirt, pflegt aber doch entzündungslos einzuheilen. Bei der Seidenligatur ist es rathsam, sich des chirurgischen Knotens zu bedienen, d. h. die erste Durchschlingung des Fadens doppelt zu machen, um eine Lockerung des Knotens zu verhüten.

Die seit vielen Jahrzehnten mit Sorgfalt ausgebildete Unterbindung der Arterienstämme oberhalb der Wunde

wird in Zukunft nicht mehr die Bedeutung haben wie bisher. Man hat diese Art der Unterbindung längst als eine ungenügende erkannt und sie durch die doppelte Unterbindung an Ort und Stelle ersetzt. Wird durch Verletzung eine gefahrbringende Blutung bewirkt, so greift man in allen geeigneten Fällen zunächst zur elastischen Compression, spaltet dann in weiter Ausdehnung die Haut, dringt vorsichtig bis zum blutenden Gefäss vor, räumt das geronnene Blut aus, legt das verletzte Gefäss frei, unterbindet ober- und unterhalb der Wunde und durchschneidet das Gefäss — falls der Zusammenhang erhalten war — zwischen den Unterbindungsstellen. Ebenso werden die hier vom Gefässstamme abgehenden Aeste blossgelegt, unterbunden und durchschnitten. Selbstverständlich geschieht Alles unter dem Schutze der Aseptik.

Der Ligatur am meisten verwandt ist die Umstechung, die, wie jene, an der blutenden Stelle selbst oder in der Continuität des Gefässes angebracht wird. Im ersteren Falle führt man mit krummer Nadel und Nadelhalter den Faden um die blutende Stelle, wobei es sich oft empfiehlt, sie mit Pincette oder scharfem Haken etwas hervorzuziehen. Reicht die einmalige Umstechung nicht aus, so wiederholt man sie in derselben Weise von der entgegengesetzten Seite her. Das Verfahren hat, wie die Massenligatur, den Nachtheil, dass ein grösserer Gewebetheil abgeschnürt wird und Gefahr läuft abzusterben, eine Gefahr, die bei Anwendung des Catgutfadens nicht vorliegt. Die Umstechung in der Continuität, Jahrhunderte lang die fast allein geübte Art, ist von *Middeldorpf* als „percutane Umstechung“ von Neuem hervorgesucht und geübt worden. Sie geschieht in der Weise, dass man den Faden in grossem Bogen um die Arterie herumführt und über eine Heftpflasterrolle etc. zuknüpft. Um das Auftreten nervöser Zustände zu vermeiden, soll man möglichst viele Weichtheile mitfassen und nicht fester zuschnüren, als zur Unterbrechung des Blutstromes eben nöthig ist. Die Vortheile der percutanen Umstechung liegen in der leichten Ausführbarkeit, ihre Nachtheile in der Unsicherheit der

Blutstillung oder vielmehr in der Gefahr der Nachblutung; sie soll daher nur ein Auskunftsmittel sein in den Fällen, in welchen die isolirte Unterbindung unausführbar scheint.

Die Acupressur (Fig. 29), die Compression des blutenden Gefässes mit einer Nadel, ist ein von *Simpson* herrührendes Verfahren, welches dazu bestimmt war, die Gefahr der nicht aseptischen Ligatur zu umgehen. Man führt die gut polirte oder galvanisch vergoldete, mit einem Knopf versehene Stahlnadel rechtwinkelig zur Arterie so durch die Gewebe, dass sie die Arterie entweder gegen die gespannte Haut oder gegen einen unterliegenden Knochen zusammendrückt; nach einigen Tagen nimmt man die Nadel heraus. Das Verfahren ist bei grösseren Gefässen weniger sicher als die aseptische Ligatur, und bei kleineren Gefässen gewährt dasselbe keine Vortheile vor dieser. Dagegen erscheint der „Acupressurforceps" von *Allis* als ein brauchbares Instrument.

Fig. 29.

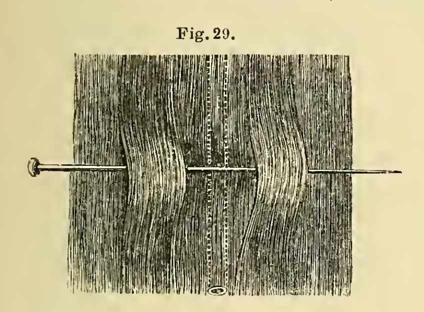
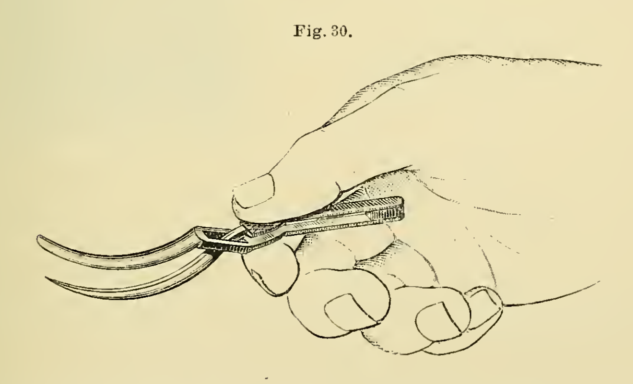


Fig. 30.



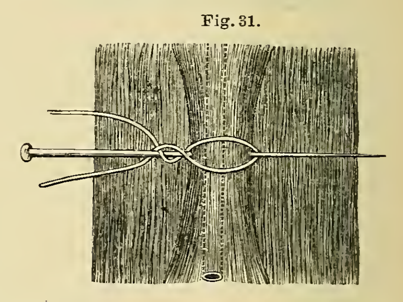
Dasselbe besteht, nach Art der *Charrière*'schen Unterbindungspincette, aus zwei federnden, sich kreuzenden Armen (Fig. 30). Der eine Arm jedoch stellt eine Nadel dar, welche beim Gebrauch durch das blutende Gewebe hindurchgestossen wird. Lässt der Druck der Hand nach, dann federn die Arme gegen einander und stillen die Blutung durch Compression. Das Instru-

ment ist vorzugsweise bestimmt für die capilläre Blutung nach Abnahme des elastischen Schlauches.

Bei der Acufilopressur (Fig. 31) führt man die Nadel hinter der Arterie durch die Gewebe hindurch, so dass die Mitte der Nadel jener gegenüber liegt und die beiden Endtheile frei hervorragen; darauf legt man einen Drahtfaden, ähnlich wie bei der umschlungenen Naht, an, befestigt denselben durch Umschlingen am Knopf der Nadel und zieht diese nach 2—3 Tagen aus der Wunde. Das Verfahren hat vor der Acupressur mindestens keinerlei Vortheile.

Bei sehr gewaltsamen Einwirkungen stumpfer Körper pflegt selbst aus sehr grossen Gefässen eine geringe oder auch keine Blutung stattzufinden. Die Fetzen der zermalmten Gefässhäute werden in das Arterienrohr hineingetrieben; sie verschliessen dasselbe ganz oder erschweren wenigstens den Blutstrom so, dass schnelle Thrombenbildung statthat. Beim Abreissen ganzer Theile wird die elastische Adventitia gedehnt und lang ausgezogen, während Intima und Media gesprengt und nach innen aufgerollt werden. Auf Grund dieser Beobachtung ersann man besondere Operationsverfahren (Abbinden, Abreissen, Abquetschen) und besondere Blutstillungsmethoden, die die Wirkung jener Verletzungen künstlich nachahmen. *Maunoir* wollte mit Erhaltung der Adventitia die inneren Häute dadurch zermalmen, dass er das Gefäss mit dem glatten Gebiss einer Pincette kräftig quetschte und zerrte: mâchures. *Fleet Speir* führte diese Operation mit einem Arterienschnürer aus, der das Gefäss mit stumpfen Haken fasst und durch Schraubenvorrichtung einer energischen Quetschung unterwirft. *Amussat* drückte das mit einer Pincette quer gefasste Gefäss so fest, dass die inneren Häute durchtrennt wurden; setzte neben der ersten Pincette eine zweite fest an und schob sie in der dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung eine Strecke lang weiter; dadurch sollten die

Fig. 31.

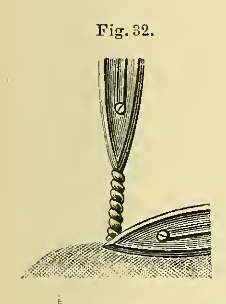


inneren Häute losgelöst und in das Arterienrohr hineingetrieben werden: refoulement. Alle diese Verfahren sind unzuverlässig und haben sich daher fast immer nur des Beifalls ihrer Erfinder zu erfreuen gehabt.

Auf ähnlichen Principien beruhend, jedoch werthvoller als diese, ist die Drehung der Arterie um ihre Achse, die Torsion, die vorzugsweise auf zwei Arten zur Ausführung gelangt.

Die freie oder unbegrenzte Drehung, Torsion libre *(Thierry, Fricke)*, besteht darin, die Arterie an ihrem freien Ende zu fassen und mehrmals zu drehen. Dabei legen sich zuerst die inneren Häute in Falten, reissen dann einige Linien oberhalb kreisförmig durch, nähern sich gegenseitig, rollen sich in das Gefässlumen hinein und verstopfen dasselbe. Dieser Verschluss wird dadurch verstärkt, dass die von der Adventitia losgelösten, umgestülpten Häute durch den andrängenden Blutstrom in das Innere des Arterienrohrs gespült werden, welches sie klappenähnlich verschliessen, während sie sich stützen gegen die zu einem Strang gedrehte Adventitia. Im Uebrigen vollzieht sich der Verschluss des Gefässes durch Bindegewebswucherung genau so wie nach der Unterbindung. Bei der Drehung selbst ist es wichtig, die Arterie gut zu isoliren und so zu fassen, dass das ganze Rohr und nicht blos ein Theil desselben gedreht werde.

Fig. 32.



Die begrenzte Drehung, Torsion limitée *Amussat's*, besteht in der Fixation der Arterie mit den Fingern oder einer zweiten Pincette (Fig. 32), die jene da, wo sie über der Wundfläche hervortritt, fasst, die inneren Häute durchtrennt und das Weitergreifen der Drehungen verhüten soll, die so lange fortgesetzt werden, bis das gefasste Stück abgedreht ist. Diese Methode hat vor Allem den Nachtheil, dass sie eine sehr ausgedehnte Isolirung der Arterie fordert, dass sie die Zerklüftung und Zerreissung der inneren Häute hemmt und somit einen weniger festen Verschluss gewährt.

Tillaux wendet eine von den eben beschriebenen etwas abweichende Art an. Er bedient sich einer Pincette mit sehr langen, genau aufeinanderpassenden Gebissen und mit einem kleinen Quergriff am unteren Ende (Fig. 33), fasst das auf 12—15 Mm. isolirte Arterienende schräg, hält mit der linken Hand die Pincette in der Richtung der Arterie und vollführt mit der rechten die Drehungen ruhig und ohne Zug, bis das gefasste Stück abgedreht ist.

Die Torsion hat als Blutstillungsmittel durch die jetzige Wundbehandlung viel Boden gewonnen. Das Verfahren wird zumal in England sehr viel geübt. Gewährt die Torsion die gleiche Sicherheit der Blutstillung wie die Unterbindung mit dem Catgutfaden, so müsste sie diesem vorgezogen werden. „Von welchem Werthe die Torsion bei der antiseptischen Wundbehandlung sei,“ sagt *Steiner*, „ergibt sich aus der einfachen Erwägung, dass bei der Torsion nur lebendes und lebensfähiges Gewebe in der Wunde zurückbleibt, während das Arterienstück, welches bei der Ligatur mit Seide der Mortification, bei der Ligatur mit Catgut der Resorption anheimfällt, zwischen den Branchen der Pincette bleibt und sofort aus der Wunde eliminirt wird.“ *Steiner* sieht das regelrechte Verfahren darin, dass man die zuvor etwas isolirte Arterie mit der Pincette schräg und ihrer ganzen Breite nach fasst, die Pincette schliesst und nun so viel Umdrehungen macht, bis das gefasste Arterienende völlig abgedreht ist. Er setzt voraus, dass dieses Verfahren auch von den englischen Chirurgen angewandt werde. Dem entgegen versichert jedoch *Sachse*, er habe ein so starkes Anziehen und ein völliges Abdrehen, wie es *Billroth* will, stets sorgfältig vermeiden sehen. Was die hämostatische Wirkung betrifft, so erscheint sie für Gefässe aller Grösse ausser Zweifel gestellt. Das Verfahren ist ohne Assistenten mit jeder Schieberpincette ausführbar und empfiehlt sich besonders bei kleineren Arterien, bei denen wenige Umdrehungen zu einem festen Verschluss genügen.

Fig. 33.

Die eigentlichen Torsionspincetten unterscheiden sich nur dadurch von den Unterbindungspincetten, dass sie grösser sind und ein breites Gebiss mit scharfen Querleisten haben.

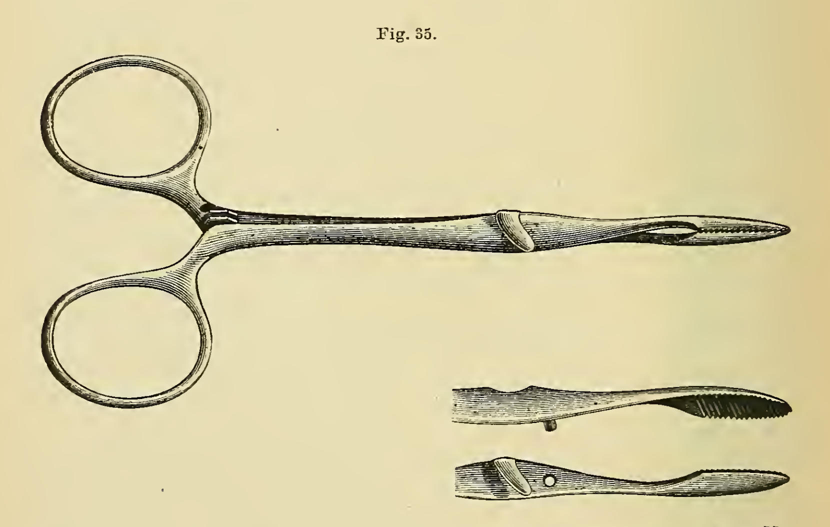
Die Forcipressur *(Verneuil)*, der Verschluss des Gefässes durch Zangendruck, lehnt sich an ein älteres, oben bereits erwähntes Verfahren an und ist von *Koeberlé* und *Péan* wieder aufgenommen und weiter ausgebildet worden. Man benutzt der gewöhnlichen Kornzange sehr ähnliche Instrumente, die nur etwas zarter als jene und mit einer Schlussvorrichtung (Sperrhaken) versehen sind (Fig. 34); sie sollen nicht blos zum Fassen und zeitweiligen Schliessen des Gefässes dienen, sondern sie sollen vermöge ihres starken Druckes einen definitiven Verschluss herbeiführen und somit dem Refoulement oder den Mâchures ähnlich wirken. Die Klemmen werden gefasst und gehandhabt wie Scheeren oder Kornzangen. Ihre Anwendung bezieht sich nicht auf die grossen Gefässstämme, sondern auf tiefgelegene Aeste, deren Unterbindung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen würde. Man isolirt das Gefäss nicht — was sich ohnehin meist von selbst verbietet — sondern fasst es, wie man es fassen kann und schliesst mit kräftigem Druck die Klemme. Bei kleineren Gefässen entfernt man dieselbe nach kurzer Zeit; bei grösseren muss sie mehrere, ja 4—6 Tage lang liegen bleiben und mit in den Verband eingeschlossen werden.

Fig. 34.

Dieser Art der Forcipressur, die unmittelbar die endgiltige Blutstillung bewirkt, steht entgegen diejenige, bei der die Klemmen lediglich den Dienst der Schieberpincette versehen, wo also der Forcipressur die Unterbindung folgt. Die Klemmen sind beim Arbeiten in der Tiefe den Pincetten unbedingt überlegen, werden aber heutzutage von Vielen den Pincetten überhaupt vorgezogen, und es konnte daher nicht ausbleiben, dass man auch diese Instrumente,

ebenso wie die Scheeren und Kornzangen den Forderungen der Aseptik anzupassen suchte. Da die bisher übliche Verbindung der Scheeren-, beziehungsweise Zangenarme eine Reinigung ganz unmöglich machte, so kam es darauf an, alle scheerenartige Werkzeuge so einzurichten, dass sie mit Leichtigkeit in ihre einzelnen Theile zerlegt und wieder zusammengefügt werden können. *Gutsch* wählte zu diesem Zwecke den abgerundeten Zapfenverschluss. *Collin* versah die nämlichen Zangenarme mit einem Stift oder Zapfen (Fig. 35), der in eine entsprechende Oeffnung des weiblichen Armes eingreift und als Drehpunkt dient. Zusammen-

Fig. 35.



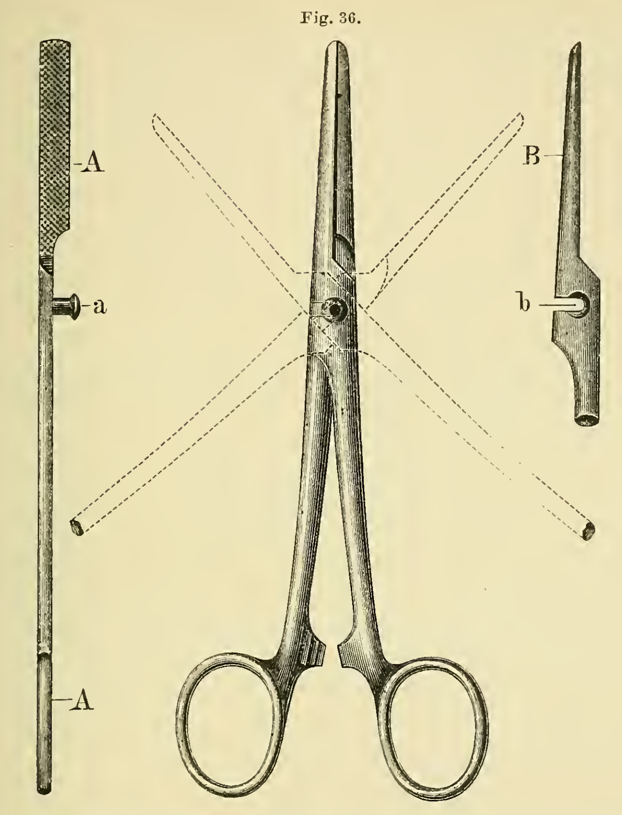
gehalten werden beide Arme durch ein fingerförmiges Metallstück, das, von dem weiblichen Arme ausgehend, sich um den männlichen herumschlingt.

Vorzüglich ist der, nach *Walcher* von *Jetter* und *Scheerer* hergestellte „aseptische Patentverschluss" (Fig. 36).

Die männliche Hälfte *(A)* der Scheere oder Klammer trägt einen festen Stift *(a)*, dessen freies Ende nietkopfartig angestaucht ist. Die weibliche Hälfte hat zur Aufnahme des Stiftes einen Schlitz *(b)*, der an seinem Ende kegelförmig erweitert ist, wodurch nach dem Zusammenstellen beider Hälften beim Schliessen des Instrumentes die nietkopfartige Verdickung des Zapfens in die obere konische Erweiterung des Schlitzes eingedrückt und ein Auseinanderfallen oder Auseinandernehmen der beiden Hälften verhindert wird. Beides ist, wie das Zusammenfügen, in Folge einer besonderen Einrichtung nur in

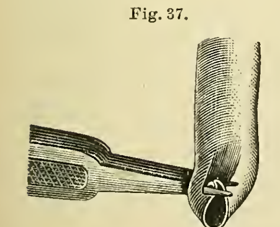
einer ganz bestimmten, durch die punktirten Linien angegebenen Stellung der Arme möglich.

Fig. 36.



Dieser Verschluss gewährt ebenso ein leichtes Zerlegen und Zusammensetzen, wie einen festen Zusammenhalt der beiden Scheeren- oder Zangenhälften; der glatte Schlitz und der runde Schraubzapfen ermöglichen eine gründliche Reinigung, und die Scheerenklingen lassen sich leicht schleifen.

Fig. 37.



Dass man früher durch Anlegen kleiner Pincetten (*Graefe*, *Hennemann*, *Bruns* u. A.) eine definitive Blutstillung herbeiführen wollte, ist bereits erwähnt. Es handelte sich dabei jedoch nicht um Zerquetschen der Gefässwände.

Ein ganz eigenartiges, von *Stilling* in den Dreissiger-Jahren geübtes Verfahren ist das der Gefässdurchschlingung (Perplication) (Fig. 37);

das sorgfältig isolirte Gefäss wird mindestens in der Entfernung seines doppelten Durchmessers von der Wunde mit einem feinen Messer durchstochen und das Ende der Arterie durch den so entstandenen Schlitz mit Hilfe einer Pincette hindurchgezogen. Der auf diese Weise herbeigeführte Verschluss ist kein genügend sicherer, die Operation selbst ist zeitraubend und schwierig, so dass sie nach keiner Seite hin ihren Zweck erfüllt. Ebenso verhält es sich mit der von Amerika aus empfohlenen Arteriversio, welche darin besteht, das durchschnittene Gefäss mit einer besonderen Pincette umzuwenden, d. h. das Innere nach aussen zu drehen und in dieser Form mit einer durchgestossenen Nadel zu fixiren.

Bei Verletzung grosser Venen kommt in Betracht: 1. die Unterbindung ober- und unterhalb der Wunde; 2. der seitliche Verschluss.

In der voraseptischen Zeit unterband man verletzte Venen nicht, aus Furcht, dass in Folge der Eiterung Pyämie eintreten möchte. Jetzt schliesst man die blutende Vene ebenso mit aseptischer Ligatur wie die Arterie.

Da aber durch Unterbinden mehr oder minder schwere Stauungserscheinungen bedingt werden können, so hat man nach *Braun's* Vorgang dem seitlichen Verschluss mehr Beachtung geschenkt. Die seitliche Ligatur, an sich das beste Verfahren, erfordert eine breite Blosslegung des Gefässes; wo das nicht möglich ist, tritt die Abklemmung in ihr Recht, und zwar mit Hilfe der *Péan*schen, beziehungsweise *Kocher*'schen Klemmen. Dieselben dürfen nicht länger als 48 Stunden liegen bleiben, können aber bei aseptischen Wunden schon nach 24 Stunden vorsichtig entfernt werden. Vor 14 Tagen ist auf sicheren Verschluss der Wunde nicht zu rechnen. Das Verfahren bewährt sich ebenso bei Längs- wie bei Querwunden *(Schmid)*.

Die Stromrichtung des Blutes und somit die Haltung eines Gliedes übt auf den Kreislauf einen nicht zu unterschätzenden Einfluss: wird ein Arm gehoben, der andere gesenkt, so erscheint dieser unter dem Bilde der Cyanose, jener unter dem relativer Anämie. Diese Erscheinungen sind von jeher in der Praxis verwerthet worden, und den Amputationsstumpf hoch zu lagern, ist jahrhundertealter Brauch. *v. Volkmann* empfahl die Erhebung des Gliedes als verticale Suspension, welche sich bei der Blutung aus dem Handteller eines Hämophilen trefflich bewährt hatte. Welches Blutstillungsverfahren man auch immer wählen möge, die erhöhte Lagerung des verletzten Theiles sollte man niemals, namentlich auch nicht bei Venenblutungen, ausser Acht lassen.

Anhang: Nasenbluten. In den weitaus meisten Fällen liegt die Quelle der Blutung am Septum, oder am Nasenboden, oder an der unteren Muschel, und zwar in der vorderen Gegend dieser Theile. Natürlich können auch andere Stellen bluten, aber die Regel ist, dass die Blutungen aus dem vorderen Theile der Nase stammen. Hier finden sich häufig Gefässerweiterungen, hier wird die Schleimhaut am häufigsten verletzt, sei es durch Fall oder Stoss, durch Kratzen oder Bohren mit dem Finger, durch Wischen und Drehen der Nase beim Schnäuzen u. s. w.

Oft gelingt es, die blutende Stelle zu sehen, wenn man den Kranken mit nach hinten geneigtem Kopfe gegen das Licht setzt, die Nasenspitze in die Höhe drückt und womöglich die Sonne in die Nase hinein scheinen lässt. Zum besseren Erkennen lässt man leicht Ausschnauben und tupft mit Wattebäuschchen und gebogener Pincette die Schleimhaut ab. Hat man nun die blutende Stelle gefunden und sie gesäubert, dann verfährt man gerade so wie bei jeder capillaren oder parenchymatösen Blutung: man drückt auf die Wunde einen Ballen entfetteter Watte, besser noch Ferripyrinwatte, von der Grösse, dass die Nasenathmung noch frei bleibt. Man kann die Watte durch jeden stark saugenden Stoff, Gaze, Feuerschwamm, Badeschwamm etc. ersetzen, das Beste aber, die Watte Uebertreffende, ist das Penghawar, beziehungsweise die Penghawar-Watte.

Gelingt es nicht, die Quelle der Blutung zu Gesicht zu bekommen, dann drückt man beide Nasenflügel mit den Fingern gegen das Septum, während der Kranke den Kopf nach vorne neigt. Reicht das nicht aus, dann stopft man einen Watte- oder Penghawar-Djambi-Watte-Pfropfen in die Nase und übt einen Druck gegen den betreffenden Nasenflügel aus. Kalte Umschläge im Nacken begünstigen durch Reflexwirkung die Stillung des Blutes.

Steht auch dabei die Blutung nicht, so tamponirt man die Nase von vorne, indem man ein etwa kleinfingergrosses Gazerollstück bis zur Choanenöffnung in die Nase einschiebt. *Roth* empfiehlt, die Nase mit mehreren, etagenförmig übereinanderliegenden Gazewicken auszufüllen. Das ist gewiss

wirksamer, aber auch schwieriger. Am besten benützt man Dermatol- oder Jodoformgaze, die im Nothfalle 2—3 Tage liegen bleiben kann. Bei gewöhnlicher Gaze tritt schon nach höchstens 24 Stunden Fäulniss ein. Meist kann der Tampon schon nach ein paar Stunden entfernt werden. Der nach längerem Liegen fest angeklebte Ballen muss mit lauem Wasser losgeweicht werden.

Von den styptischen Mitteln kommen in Betracht: frischer Citronensaft, Antipyrin, Ferripyrin und nöthigenfalls das Terpentinöl oder die Trichloressigsäure (3%), sodann Berieselungen mit heissem Wasser (50°); Einschieben von Eisstückchen in die Nase. Das Tränken der Tampons mit Liquor ferri sesqu. ist durchaus zu meiden; weniger lässt sich gegen den Gebrauch der trockenen Eisenchloridwatte einwenden.

Lassen die bisherigen Maassnahmen im Stiche, dann bleibt nur die hintere Tamponade übrig. (Vergl. I. Band, pag. 351.)

Handelt es sich um sogenannte habituelle Blutung, dann kommt es darauf an, nach vollendeter Blutstillung die Wiederkehr der Blutung zu vermeiden, d. h. vorhandene Gefässektasien zu zerstören. Das geschieht durch den galvanokaustischen Brenner; durch das Glüheisen, beziehungsweise den Thermokauter; oder durch Chromsäure. Statt des Glüheisens reicht eine glühend gemachte Stricknadel aus, die zum Schutze der Finger durch einen Korkstöpsel gestossen ist. Vor der Kauterisation Cocainisiren der Schleimhaut.

Vereinigung der Wunden durch die Naht.

A. Die unblutige Naht, Sutura sicca, ist die Vereinigung frischer Wunden durch klebende Mittel, durch Bindeneinwicklung, durch Lagerung oder Stellung des verletzten Theiles. Mittel, welche theils einzeln, theils in Verbindung mit einander zur Verwendung kommen.

Als klebende Mittel werden benutzt: das englische Pflaster, das Heft-, beziehungsweise das Kautschukpflaster, das Collodium, das Photoxylin.

Bei kleinen, die Cutis eben durchtrennenden Wunden genügt die Vereinigung der Ränder durch englisches Pflaster, das man hinterher sehr zweckmässig mit Collodium bestreicht, um es gegen Nässe zu schützen. Bei etwas tiefer gehenden Wunden reicht das englische Pflaster nicht mehr aus, und man muss daher zu dem eigentlichen Heftpflaster oder besser zum Kautschukpflaster greifen. Je tiefer die Wunde und je mehr Neigung zum Klaffen sie zeigt, desto weniger gelingt ihre Vereinigung durch Pflaster. Diese Schwierigkeit steigert sich noch, wenn die Form des verwundeten Theiles die wirksamste Applicationsweise des Heftpflasters — als Pflasterbinde — nicht gestattet, und im Allgemeinen kann man sagen, dass Wunden der Gliedmaassen die unblutige Vereinigung ungleich besser zulassen, als Wunden des Gesichtes. Einigermaassen tiefe Wunden eignen sich überhaupt nicht für die unblutige Naht, und wenn mithin der Werth dieses Mittels ein geringer ist, so kommt dazu noch der Uebelstand, dass die Harzpflaster eine Reizung der Haut verursachen können; ein Uebelstand, der durch Verwendung der Kautschukpflaster vermieden wird.

Die Heftpflaster kommen zur Verwendung in Gestalt von Streifen, deren Länge sich nach den gegebenen Verhältnissen richtet, deren Breite nicht über 1—2 Cm. betragen darf, wenn anders sie glatt anliegen sollen. Die in der Umgebung der Wunde gereinigte Haut wird gut abgetrocknet, da sonst das Pflaster nicht haftet; die Haare werden wegrasirt, da sonst beim Abnehmen des Pflasters Schmerzen entstehen. Das Anlegen des Pflasters selbst geschieht auf zweifache Weise:

a) Die Streifen umfassen als Pflasterbinde das ganze Glied und müssen wenigstens $1^1/_2$mal so lang sein, als der Umfang des Gliedes. Der Streifen wird wie eine zweiköpfige Vereinigungsbinde mit seiner Mitte auf die der Wunde entgegengesetzte Seite des Gliedes aufgesetzt, die Enden sich kreuzend über die Wunde geführt und so stark angezogen, dass die Ränder derselben sich berühren. Die Zahl der Streifen richtet sich nach der Länge der Wunde; jedenfalls aber werden sie so gelegt, dass jeder folgende Streifen den vorhergehenden um ein Weniges deckt, und dass sie von einem Wundwinkel bis zum anderen reichen. Das Verfahren ist also dasselbe, wie bei den *Baynton*'schen Einwicklungen der Geschwüre.

b) Bei der zweiten Art findet eine kreisförmige Umfassung des Gliedes nicht statt; man befestigt vielmehr die eine Hälfte des Streifens rechtwinklig zur Längsachse der Wunde an einer Seite derselben, schiebt mit linkem Daumen und Zeigefinger die Wundränder zusammen, entfernt noch einmal alle Feuchtigkeit, führt das andere Ende des Streifens unter kräftigem Zuge über die Wunde fort und klebt es auf der anderen Seite derselben fest, während man die erste Hälfte gleichzeitig gegen die Haut drückt. Die Streifen müssen möglichst lang sein, damit sie eine ausreichende Haftfläche bieten, und damit ihr Stützpunkt der Wunde nicht zu nahe liegt. Bezüglich der Reihenfolge der Streifen ist zu beachten, dass der erste Streifen quer über die Mitte der Wunde läuft, dann folgen die beiden an den Winkeln u. s. w. Das Abnehmen erfolgt umgekehrt, wie das Anlegen; die Wundbänder müssen auch hier mit den

Händen gestützt werden, damit sie nicht von einander gerissen werden.

Die trockene Naht wurde von den älteren deutschen Wundärzten auch Selbhefte genannt und in sehr verschiedener Weise zur Ausführung gebracht. Man legte ein mit Bändern versehenes Stück Heftpflaster zu beiden Seiten der Wunde und knüpfte jene über diese zusammen. „Weiter — heisst es bei *Ryff* — pflegt man auch zu Zeiten in den Wunden des Angesichts zwei lange schmale Pflästerlein nach der Länge der Wunden zu beiden Seiten anzulegen und dann solche beiden Pflaster, welche der Haut sehr hart anbacken, zusammen zu heften.“ Man legte auch wohl die Pflaster gezackt auf und heftete die gegenüberliegenden Zacken zusammen.

Dieselben Verfahren im modernen Gewande werden heute noch von den Franzosen geübt.

Mazier befestigt zwei gesäumte Streifen, Colligateurs, mit Collodium in einem Abstande von 3—10 Mm. parallel den Wundrändern und näht diese beiden Colligateurs zusammen, welche, gegeneinander gezogen, die Vereinigung der Wunde bewirken. In ähnlicher Weise klebt *Goyrand* auf zwei parallele Längsstreifen kleine Querstreifen und knüpft diese über der Wunde zusammen. *Koeberlé* klebt an beiden Seiten der Wunde Baumwollfäden fest, sammelt sie zu kleinen Bündeln und knüpft diese zusammen. Bei all diesen und ähnlichen Verfahren (Suture de Degive, Suture à agrafes de Layet etc.), die übrigens in Deutschland wenig oder keinen Eingang gefunden haben, ist als Klebemittel das Collodium benutzt.

Die trockene Naht durch Collodium, beziehungsweise Jodoformcollodium allein eignet sich nur für solche kleinen, zumal gelappten Wunden, deren Ränder sich völlig aneinander legen, so dass das Collodium nicht in die Wunde eindringen kann.

Grössere Wunden erfordern die gleichzeitige Verwendung von Gaze, Leinen oder Watte. Das einfachste Verfahren, Suture sèche avec des bandelettes et du collodium, ist das mit Hilfe kleiner, 1 Cm. breiter Gaze- oder feiner Leinenstreifen: man bringt das eine Ende des mit Collodium getränkten Streifens 4—5 Cm. weit von dem Wundrande auf die Haut, wartet, bis es fest geklebt ist, führt das freie Ende quer über die vereinigten Wundränder fort und klebt es in derselben Weise auf der anderen Seite fest. Ist die ganze Wunde mit solchen Querstreifen bedeckt, dann befestigt

man dieselben durch aufgeklebte Längsstreifen. Lässt sich die Wunde nicht völlig vereinigen, so wird sie durch einen schmalen Streifen Protectiv geschützt.

Der Collodium-Watteverband, der neuerdings von *Biedert* in mannigfacher Weise ausgebildet ist, besteht aus feinen Watteschichten, die man gleichzeitig mit dem Collodium aufpinselt. Ist die eine Schicht angetrocknet, dann pinselt man über oder neben ihr eine zweite hinzu und so fort, bis die gewünschte Grösse des Verbandes erreicht ist. Der Verband ist aseptisch, wofern man sich Salicyl- oder steriler Watte bedient. Die Wunde wird mit einem, ihre Ränder nur eben überragenden Streifen sterilisirten Protectivs bedeckt, so dass sie vor dem Wattecollodium geschützt ist, und ein Verkleben des Verbandes mit der Wunde verhindert wird. — Photoxylin wird wie Collodium angewandt.

Ein sehr wichtiges Unterstützungsmittel der Wundvereinigung, vorzugsweise am Halse und an den Gliedmaassen, ist diejenige Lagerung oder Stellung des verwundeten Theiles, in der eine Zerrung und Dehnung der Wunde vermieden, die Annäherung ihrer Ränder dagegen befördert wird. Längswunden erheischen im Allgemeinen eine gestreckte, Querwunden eine gebeugte Stellung.

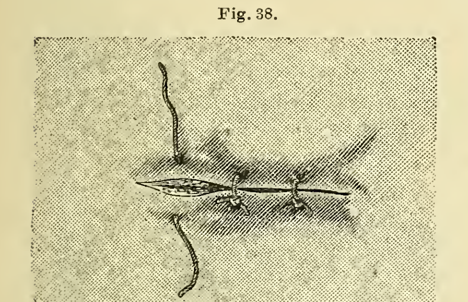
B. Die blutige Naht fordern alle Wunden, bei denen die Heilung per primam intentionem erstrebt wird, die sich aber für die unblutige Naht nicht eignen, sei es, dass sie überhaupt die Grenzen derselben überschreiten, sei es, dass die Beschaffenheit des verletzten Theiles (Lider, Scrotum, Ohren etc.) die Application von Heftpflaster- oder Collodiumstreifen nicht zulässt.

Die blutige Naht als Vereinigungsmittel der Wunden war den rohen Volksärzten des Mittelalters nicht minder bekannt als den gelehrten Aerzten des classischen Alterthums. Zweimal wurde dieses wichtige Mittel von einflussreichster Stelle aus gänzlich verworfen. Das erste Mal von *Paracelsus* und seinen Anhängern, nachdem maassloser Missbrauch mit jenem Mittel von Badern und Scheerern getrieben war, die nicht blos jede Wunde ohne Unterschied hefteten, sondern nach dem Grundsatz: „ein Heft, ein Batzen", möglichst viel Hefte einlegten. Das andere Mal, zwei Jahrhunderte später, indem *Pibrac* in den Verhandlungen der, damals die gesammte Chirurgie leitenden Pariser Akademie die trockene Naht an Stelle der blutigen setzen wollte. Alles dieses verhinderte nicht, dass allmälig schier zahllose Arten der blutigen

Naht erfunden wurden, die sich theils durch die Technik der Ausführung unterscheiden, theils nach dem Körpertheil, für welchen sie bestimmt sind. Viele sind glücklicherweise der Vergessenheit anheimgefallen, aber auch die Zahl der heute mehr oder minder gebräuchlichen Näharten ist nicht klein. Die weitaus wichtigste aller ist:

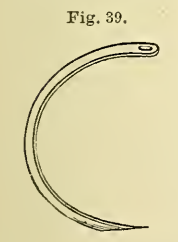
I. Die Knopfnaht (Fig. 38), unterbrochene Naht, Sutura nodosa, s. interscissa; Suture entrecoupée. Sie ist die Vereinigung mittelst eines durch die Wundlippen gelegten Fadens; der dazu erforderliche Apparat besteht im Wesentlichen aus Nadeln und Fäden.

Fig. 38.



Die Nadeln sind ungestielt oder gestielt. Die gewöhnliche ungestielte Heftnadel ist gerade oder gebogen; ihre etwa ein Drittel der Gesammtlänge einnehmende Spitze ist dünn, zweischneidig und lanzenförmig; der längere Rest der Nadel ist schmäler, aber dicker und nicht scharf. Das am unteren Ende befindliche Oehr ist zur Aufnahme des Fadens wohl mit einer Rinne versehen; es steht bei sehr grossen, breiten Nadeln quer, bei allen übrigen folgt es der Längsrichtung. Gegenwärtig werden vielfach Nadeln mit federndem Oehr benutzt, bei denen der Faden sich sehr viel leichter einführen lässt.

Fig. 39.



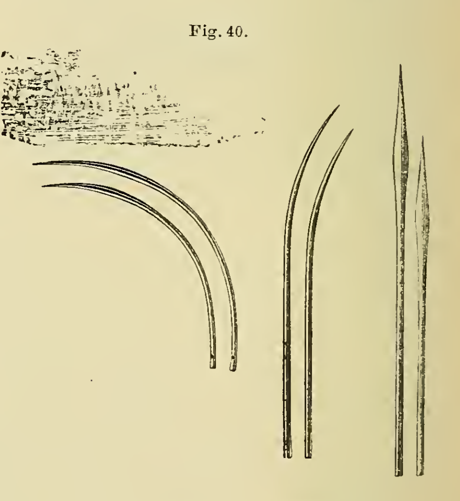
Ausgehend davon, dass bei den Nadeln mit flacher Spitze der Stichcanal parallel des Wundrandes läuft und daher beim Knoten des Fadens zum Klaffen gebracht werde, hat *Hagedorn*, um einen zur Wunde rechtwinklig stehenden Stichcanal hervorzubringen, eine besondere Nadel (Fig. 39) angegeben: Dieselbe hat eine vierseitig prismatische Form und die convexe Fläche schrägt sich gegen die Spitze hin zu einer scharfen Kante ab, deren Länge nicht mehr als das Doppelte der Nadelbreite betragen darf. Ausserdem ist die concave Seite der Spitze etwas abgeschliffen.

Der Vorzug dieser und der auf pag. 61 beschriebenen Nadeln von *de Mooij* gegenüber den sonst gebräuchlichen,

besteht also darin, dass der Stichcanal nicht parallel, sondern senkrecht zur Wunde läuft, und beim Knüpfen der Fäden nicht klafft.

Die gekrümmten Nadeln stellen meist einen verschieden grossen Theil eines Kreisbogens dar; für gewöhnlich genügen Nadeln, deren Krümmung einen Halbkreis oder einen Drittelkreis beträgt. Zwischen den geraden und kreisförmig gebogenen stehen die halbkrummen Nadeln, — Schlittschuhnadeln —, welche nur am Spitzentheil gebogen, im Uebrigen gerade sind (Fig. 40). Da die krumme Nadel sich an jeder, die gerade nur an einer solchen mit convexer oder wenigstens doch ebener Fläche oder mit sehr verschiebbarer Haut bedeckten Körperstelle anwenden lässt, so sind letztere entbehrlich, obwohl sie sich leichter und schneller durchstossen lassen. Dasselbe gilt beziehungsweise auch von den halbkrummen Nadeln.

Fig. 40.



Die Grösse der anzuwendenden Nadel und der Grad ihrer Krümmung richtet sich nach der Beschaffenheit des verwundeten Theiles und der Ausdehnung der Wunde. Ist man gezwungen, in der Tiefe zu nähen, kommen Ein- und Ausstichöffnungen sehr nahe aneinander zu liegen, dann wählt man möglichst stark gekrümmte Nadeln. Was die Zahl der Nadeln betrifft, so ist es gut, so viel in Bereitschaft zu haben, als man anlegen will; doch kann man auch ein und dieselbe Nadel wiederholt durchführen.

Die Aufbewahrung der Nadeln geschieht in entsprechend geformten Glas- oder Porzellanbüchsen, in und mit denen die Nadeln durch Dampf oder Kochen keimfrei gemacht werden.

Das Nähmaterial für die blutige Vereinigung der Wunden, in Sonderheit für die Sutura nodosa, hat seine

eigene Geschichte und in ihr spiegelt sich der Entwicklungsgang der gesammten Chirurgie wieder.

Zunächst benützte man das Nähmaterial des gewöhnlichen Lebens: Fäden aus Leinen oder Hanf. Da man aber sah, dass die Fäden nicht selten Entzündung und Eiterung hervorriefen, so ging man über zu animalischen Stoffen, von denen man hoffte, sie würden einestheils als weniger fremdartige Dinge keine Entzündung erregen, oder anderentheils aufgelöst und resorbirt, oder durch Bildung einer neuen Membran eingekapselt werden. Der erste, bewusste Griff nach dieser Richtung hin war die Seide, welche in sehr verschiedener Form Verwendung fand. *Fielding* empfahl 1826 den Seidenwurmdarm (Silk-worm-gut). Aber mit diesen thierischen Producten begnügte man sich nicht, sondern ging über zu den früher bereits gebrauchten feinen Violinsaiten, zu Fäden aus besonders präparirtem Katzendarm (cat-gut). Dasselbe Streben äussert sich in der Wahl des Gemse-, Bock- und Damhirschleders, welches in feine Streifen geschnitten und zu Fäden gerollt wurde.

Indessen diese so verschiedenartigen animalischen Stoffe erfüllten die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht, ja einzelne derselben, wie die Wollfäden, erwiesen sich dem Körper besonders feindlich. So wandte man sich zu den Metallfäden, die *Physik* aus Blei herzustellen rieth, weil dieses Metall weich und vor anderen gut vom Körper ertragen werde. *Fränkel* wieder schlug vor, die Fäden aus elastischem Gummi zu bereiten. *Levert* stellte 1829 mit verschiedenem Nähmaterial 21 Versuche an Hunden an, aus denen sich ergab, dass Draht aus Blei, Gold, Silber und Platina in den Körper einheilt; dass gewächste Seide, Fäden aus Gummi elasticum, sowie solche aus einer „Grasart, deren man sich zu Angelschnüren bedient“ (also doch wohl Seegras), abscediren.

Obwohl *Dieffenbach* und noch andere Chirurgen vereinzelt den Bleidraht benutzten, so ruhten doch im Ganzen diese Bestrebungen, bis sie vor einigen Jahrzehnten von Neuem aufgenommen wurden und zu lebhaften Erörterungen führten, an denen sich vorzugsweise *Marion Sims, Simpson, Verneuil, Simon* und *Ollier* betheiligten. Der Eine lobte das Silber, der Andere das Eisen, der Dritte vertheidigte die Seide.

Gegenwärtig benutzt man zur Naht Seide, Catgut und Borstenseide; in Ausnahmefällen auch Metalldraht. Zur Vereinigung von Hautwunden, zumal solcher mit irgend erheblicher Spannung, ebenso zum Nähen in gefässreichen, starren Geweben wird die S e i d e dem Catgut vorgezogen. An Stelle der früher benützten Carbol-, Sublimat-, Terpentin- oder Jodoformseide, wird jetzt durch Kochen oder durch Dampf keimfrei gemachte Seide verwendet.

Die Sterilisirung durch Dampf geschieht nach *v. Bergmann* in der Weise, dass die auf Spulen gewickelte Seide in einem Kästchen aus Metall untergebracht und in und

mit diesem Kästchen $^3/_4$ Stunden lang in den Dampfsterilisator kommt. Diese so behandelte Seide enthält kein antiseptisches Mittel und reizt mithin die Wunde nicht.

Schüller bringt die lose aufgewickelte oder in lockeren Bündeln zugeschnittene Seide in offenen, aber gut verschliessbaren Glas- oder Porzellancylindern in seinen kleinen Sterilisationsapparat, wo durch gespannten Wasserdampf die volle Sterilisation in $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde erreicht wird. Zum Gebrauche entnimmt man die so behandelte Seide mit keimfreier Pincette und benutzt sie ohne Weiteres oder legt sie zuvor in abgekochtes Wasser oder 5%ige Carbollösung.

Bereitet man die Seide erst unmittelbar zur Operation vor, dann bedarf es besonderer Aufbewahrungsbehälter nicht, sondern man bringt die abgekochte Seide in eine mit Alkohol gefüllte Schale, aus der man sie mit keimfreier Pincette entnimmt.

Will man einen Vorrath steriler Seide haben, dann sind besondere Gefässe nöthig, die zur Aufbewahrung der gekochten Seide in antiseptischen Lösungen (5%ige Carbol-, 1%ige Sublimatlösung) dienen. Man kocht diese Gefässe mit und bringt nachher die Seide mit sterilisirter Pincette in dieselben. Zum Kochen selbst empfehlen die Chirurgen: Wasser, Sodalösung; Carbollösung (5%), Sublimatlösung (1—2‰); da die Seide in der Sublimatlösung Sublimat, der wahrscheinlich von dem in der Seide enthaltenen Eiweissstoffe gebunden wird, entzieht, so empfiehlt *van Ketel,* die Seide in absolutem Alkohol aufzubewahren und sie erst vor dem Gebrauch mit 0·1%iger Sublimat- oder 1%iger Kochsalzlösung zu tränken.

Die Aufbewahrungsgefässe sind aus Glas und stimmen fast alle darin überein, dass der Faden auf eine Spule oder Haspel gewickelt ist und derartig durch eine Oeffnung im Stöpsel nach aussen geleitet wird, dass eine Herausnahme der Rolle aus der Flüssigkeit nicht erforderlich ist.

Glatter, haltbarer Zwirn aus ungefärbtem Leinen steht der Seide nicht viel nach und kann gelegentlich sehr wohl an Stelle derselben verwendet werden.

Nächst der Seide kommt das Catgut in Betracht; da Catgutfäden aber leicht nachgeben und dadurch den genauen Schluss der Wunde hindern, so nimmt man am besten von der Benutzung derselben überall Abstand, wo eine stärkere Spannung der Hefte nothwendig sein würde.

Ein schätzbares Material ist weiter das Seegras (Silkwormgut, Fil de Florence, Borstenseide = Setola, Borste, pl. Setole), welches ebenfalls früher schon versucht worden war, neuerdings aber zuerst von *Passavant* wieder in Anwendung gezogen ist. Es wird aus dem Spinnorgan der Seidenraupen gewonnen, wurde bislang nur zum Angeln gebraucht und kommt in den Handel als kreisförmige Packete, die ungefähr 70 Cm. Faden enthalten, von denen jedoch nur die mittleren 40 Cm. brauchbar sind. Der Seegrasfaden ist einem weissen Rosshaar ähnlich und so fest, dass er nur mit grosser Gewalt zerrissen werden kann. Der steife Faden legt sich, wie Draht, bei einer gewöhnlichen Nadel nicht glatt an, sondern die beiden Fadenenden stehen mehr oder weniger gesperrt von einander und von der Nadel ab; sie machen daher einen sehr grossen, von den Faden nicht ausgefüllten Stichcanal. Man benutzt deshalb die *Burow*'sche Nadel, führt den Faden in das Oehr derselben gar nicht ein, sondern lässt ihn ohne Weiteres in der Rinne der eingeführten Nadel durch den ganzen Stichcanal gleiten; die Fäden erregen keine Eiterung, selbst wenn sie wochenlang im Stichcanal liegen bleiben. Sie bieten das Angenehme, dass sie selbst bei grosser Spannung der Wundränder den chirurgischen Knoten überflüssig machen, da sie selbst bei der einfachen Durchschlingung des gewöhnlichen Knotens sich nicht lockern. Gewöhnliche Nadeln sind nicht für Seegrasfäden geeignet, wohl aber die *Burow*'sche und die Hohlnadeln.

A. Köhler beschreibt eine für Nähte mit Seegras oder Draht eigens gefertigte (*Deter*-Berlin), mässig gekrümmte, circa 5 Cm. lange, mit einem schildförmigen Griffe versehene Hohlnadel: man stösst dieselbe durch beide Wundränder hindurch, führt den Faden in den Canal der Nadel 2—4 Cm. weit ein und zieht die Nadel mitsammt dem Faden zurück.

Die Desinfection des Silkworm geschieht wie die der Seide.

Metallfäden aus Eisen oder Silberdraht kommen im Ganzen selten zur Verwendung; die Desinficirung derselben geschieht durch Glühen oder Kochen und Einlegen in 3%ige Carbollösung.

Technik der Naht mit einfacher ungestielter Nadel. Nachdem diese mit dem Faden ausgerüstet ist, fasst man sie mit der rechten Hand, so dass der Daumen auf der concaven, der Zeige- und Mittelfinger auf der convexen Fläche ruht, setzt die Spitze senkrecht auf die Haut der Einstichstelle, treibt sie von aussen nach innen durch die eine, und von innen nach aussen durch die andere Wundlippe. Oft genügt es, die Haut der Einstichstelle mit der linken Hand zu spannen und beim Austritt der Nadelspitze die Haut ihr entgegenzutreiben. In anderen Fällen hält man die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger in entsprechender Weise fest; oder man nimmt statt der Finger eine einfache Hakenpincette. Bei oberflächlichen Wunden kann man die Ränder mit den Fingern gegen einander drücken und die Nadel gleichzeitig durch beide Lippen führen.

Demaureux in Genf hat für dieses Verfahren besondere Pincetten angegeben, welche, wie die Unterbindungspincetten, mit einem Riegel geschlossen werden, deren seitlich gebogene Arme aber mit einem durchbrochenen Ringe enden. Hat man nun beide Wundlippen gefasst, so stösst man die Nadel in einem Tempo durch; man verfährt also genau so, wie man früher ein Haarseil zu legen oder ein Ohrläppchen zu durchbohren pflegte.

Ist die Nadel mit den Fingern oder einer Pincette wieder zu Tage gefördert und vom Faden gelöst, dann wird dieser unter Kreuzung seiner Enden und gegenseitiger Annäherung der Wundränder zugeknüpft. Die *Hagedorn*'sche Nadel wird wie die gewöhnliche glatte Nadel gehandhabt; bei beiden geschieht das Nähen mit einfachem Faden; beim Knüpfen desselben legen sich, wie erwähnt, die Wundränder nicht immer genau aneinander, biegen sich um etc., so dass man mit der Pincette nachhelfen muss. Diese Uebelstände zu vermeiden, dient die Nadel von *de Mooij*, die Pincette und Nadelhalter, sowie den Fingerdruck eines Gehilfen beim Knoten überflüssig macht. Man kann ebensogut mit doppeltem, wie mit einfachem Faden nähen. Sind die

Ränder der Nadel gut geschärft, was natürlich der Fall sein muss, dann durchsticht die Nadel mit Leichtigkeit die dickste Haut. Der verschiedenen Stärke der Seidenfäden entsprechend sind die Nadeln in 4 verschiedenen Nummern angefertigt; die beiden letzten Nummern haben etwas längere Stiele und so grosse Ringe, dass sie beim Schliessen des Knotens an den kleinen Finger der linken Hand gesteckt werden können. Die Nadeln sollen gut polirt, aber nicht vernickelt sein.

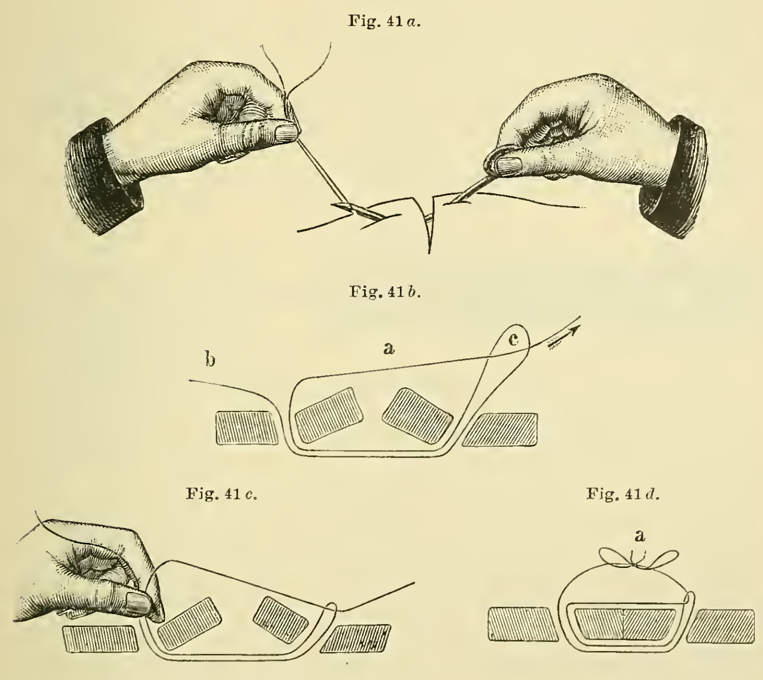


Fig. 41 *a*.

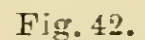
Fig. 41 *b*.

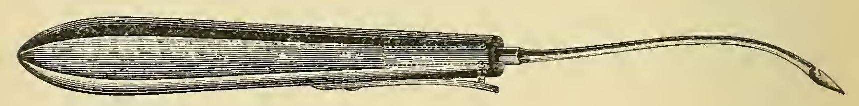
Fig. 41 *c*.

Fig. 41 *d*.

Der Gebrauch der Nadel mit doppeltem Faden ist sehr einfach: man durchsticht in gewohnter Weise beide Wundränder, bringt den Faden in das Oehr, zieht die Nadel zurück (Fig. 41 *a*), entfernt sie, steckt das innere Ende des Fadens *a* durch die Schlinge *c* (Fig. 41 *b*), zieht mit der linken Hand an beiden Fäden die Schlinge bis dicht über den Einstichspunkt zurück (Fig. 41 *c*) und verbindet, unter genauer Aneinanderfügung der Wundränder, die beiden Fadenenden (Fig. 41 *d*). Da es darauf ankommt,

einen Wundcanal mit glatten Flächen und Rändern zu bilden, so muss man beim Zurückziehen der Nadel ein wenig nach der dem Haken entgegengesetzten Seite drücken. Bei Schliessung des Knotens, der übrigens nicht immer erforderlich ist, muss man von vorneherein auf etwaige Schwellung der Wundränder Rücksicht nehmen und daher die Schlinge nicht zu fest anziehen. Will man sich des doppelten Fadens und der Schlinge nicht bedienen, so zieht man nach Entfernung der Nadel das eine Fadenende ganz durch die Wunde hindurch und knotet die Faden wie bei der geknöpften Naht. Die Nadeln können in mannigfacher Weise geändert und den Anforderungen besonderer Fälle angepasst werden: man kann Nadeln ohne Griff benützen, man kann sie an einer Handhabe befestigen (Fig. 42), man kann sie rechtwinkelig gebogen am Stiel anbringen u. s. f.


Fig. 42.

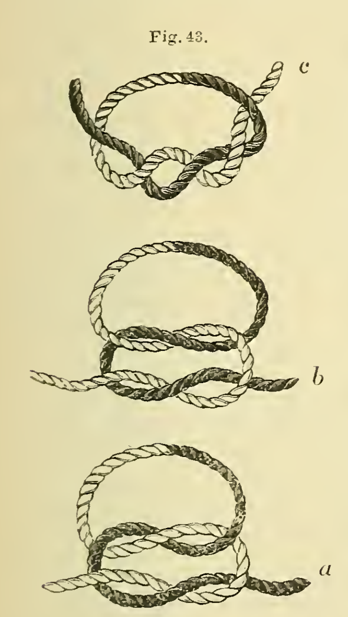


Die Zahl der Hefte richtet sich nach der Grösse der Wunde, und zwar gilt als Durchschnittsmaass ihres gegenseitigen Abstandes etwa 1—2 Cm., jedenfalls müssen die Wundränder auch in den Zwischenräumen eng aneinander liegen. Bei grösseren Wunden thut man gut, das erste Heft in die Mitte zu legen, damit eine Verschiebung der Wundränder beim Einlegen der einzelnen Hefte nicht zu Stande kommt. Nach Sachlage des einzelnen Falles kann es zweckmässiger erscheinen, das Zusammenknüpfen der Fäden nicht sofort nach Durchführung jeder einzelnen Nadel, sondern erst nach Einlegung aller erforderlichen Hefte vorzunehmen. Wie dem auch sei, immer hat man darauf zu achten, dass bei der Vereinigung sich nur gleichartige Theile berühren, und man legt deshalb das erste Heft auch gern da an, wo es auf eine vorzugsweise genaue Vereinigung ankommt: bei kreisförmigen Wunden auf die Mitte des Bogens, bei winkeligen Wunden an den Winkel. Als alte Regel gilt, dass Ein- und Ausstich der Nadel so weit von der Wunde entfernt sind,

als diese tief ist. Die Ränder der jedenfalls aseptischen Wunde müssen glatt sein; die Hefte dürfen keine zu starke Spannung bedingen und Hohlräume im Inneren nicht zurückbleiben. Ist letzteres doch der Fall, dann darf die Wunde nicht vollständig geschlossen, sondern dem Secret muss von vorneherein freier Abfluss gesichert werden. (Siehe Wundbehandlung.)

Die Schliessung der Hefte kann geschehen (Fig. 43): *a)* durch den einfachen (Weiber-) Knoten, *b)* durch den Schiffer-, *c)* durch den chirurgischen Knoten. Die beiden ersten haben das gemeinsam, dass zwei einfache Fadendurchschlingungen übereinander liegen; sie unterscheiden sich dadurch, dass bei dem Weiberknoten die Fäden auf verschiedenen Seiten, bei dem Schifferknoten auf derselben Seite der Schlinge liegen. Der Schifferknoten hält fest, der Weiberknoten nicht; daher ist jener vorzuziehen. Bei dem chirurgischen Knoten ist die erste Durchschlingung eine doppelte; sie löst sich daher weniger leicht, aber der geschlossene Knoten ist massiger und drückt leicht. Um das Lösen der ersten Fadendurchschlingung des Schifferknotens zu verhüten, lässt man mit einer Pincette auf dieselbe drücken oder spannt während des Schürzens selbst den Faden an. Kein Knoten darf auf der Wunde selbst liegen; die Fäden werden über demselben kurz abgeschnitten. Feine Metalldrähte werden wie Seidenfäden geknotet oder zusammengedreht, wozu besonders Drahtschnüre von *Sims, Thiersch, Clasen* (Fig. 44) u. A. erfunden worden sind.

Fig. 43.



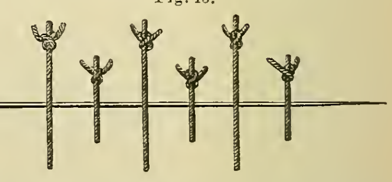
Dünne Wundränder haben eine grosse Neigung, sich nach innen zu stülpen, so dass die Epidermisflächen sich

berühren und die Heilung hindern. Dieser Umstülpung begegnet man am besten dadurch, dass man beim Knoten die Ränder durch eine Pincette aufrichten lässt, oder durch die Benützung einer stark gekrümmten Nadel, so dass Ein- und Ausstichöffnung nahe aneinanderliegen und ein genaues Anpassen der Wundränder stattfindet. Da bei weitklaffenden Wunden diese kurzfassenden Hefte eine zu grosse Spannung verursachen und ein Durchschneiden der Gewebe befürchten lassen, so werden sie mit sogenannten Entspannungsnähten vergesellschaftet (Fig. 45), d. h. mit flachgekrümmter Nadel eingelegten, weit ausgreifenden Heften, deren Ein- und Austritt sehr entfernt von der Wunde liegt, welche grosse Gewebsmassen umfassen und entgegen jenen Heften entspannend wirken. Beide ergänzen sich gegenseitig, indem die einen für sorgfältiges Aneinanderpassen der Wundränder, die anderen für Entlastung jener Sorge tragen.

Fig. 44.

Die versenkte Naht *(Werth)*, zu der man nur Catgut verwendet, hat den Zweck, Wundflächen aneinander zu heften, so dass sich dieselben möglichst innig berühren und die Bildung von Lücken und Hohlräumen verhütet wird. Werden solche Hefte in Reihen übereinander gelegt, so nennt man sie Etagennaht.

Fig. 45.

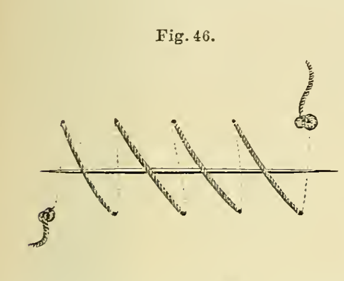


Die gestufte Naht, nach *v. Bruns,* besteht darin, dass man einzelne Nähte tief, die dazwischenliegenden oberflächlich anlegt.

Bei sehr tiefen Wunden, welche die Durchführung einer einzigen Nadel durch beide Wundränder unmöglich

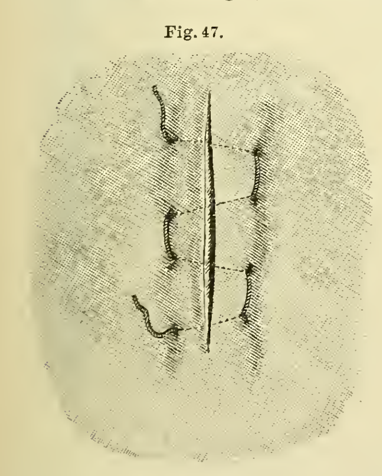
machen, durchsticht man zuerst die eine Lippe von aussen nach innen und dann die andere von innen nach aussen; oder man heftet mit doppelten Nadeln; man fädelt jedes Ende des Fadens in eine Nadel und sticht von innen nach aussen die eine durch die rechte, die andere durch die linke Wundlippe und knüpft die Fäden wie bei der gewöhnlichen Knopfnaht zusammen.

Fig. 46.



Die Sutura pellionum (Fig. 46), Kürschnernaht, Suture à surjet, geschieht mit einer Nadel und einem Faden, die in Spirallinie von einem Wundwinkel zum anderen geführt werden. Man sticht die Nadel von rechts nach links durch beide Wundlippen, führt die Nadel über die Wunde zurück und sticht in richtigem Abstande vom ersten Faden die Nadel wieder von rechts nach links durch. Das wiederholt sich so lange, bis die Nadel links am anderen Wundwinkel angekommen ist. Jedes Fadenende wird durch eine Schleife gesichert.

Fig. 47.

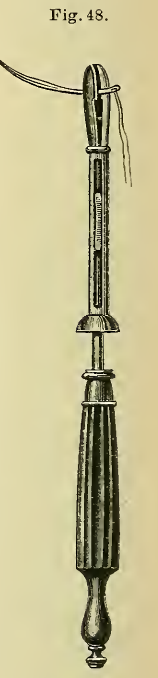


Die Kürschnernaht wurde im vergangenen Jahrhundert gern zur Blutstillung angewandt, dann fast ganz verlassen, in neuerer Zeit aber wieder empfohlen. Statt des unzweckmässigen Verschlusses durch Schleifen oder Knoten jedes der Fadenenden soll man mit einer Knopfnaht beginnen und schliessen und den Faden der Kürschnernaht an den Knoten jener befestigen.

Eine ebenfalls fortlaufende Naht ist die Matratzennaht (Fig. 47), die in erster Linie den Zweck hat, dünne, lasche Wundränder in der Tiefe breit aneinander zu pressen. Sie unterscheidet sich dadurch von der Kürschnernaht, dass der Faden gar nicht über die Wundränder weggeht,

dass also nicht überwendlich genäht wird. Hat man beispielsweise die Nadel von rechts nach links durch beide Wundränder geführt, dann sticht man sie in einigem Abstande vom Ausstich von links nach rechts durch u. s. f. (gelaschte Naht der Handschuhmacher). Sind die Wundlippen gross, so dass man sie beim Nähen mit der linken Hand zu einer senkrechten Falte in die Höhe hebt, dann müssen die Ränder der Wunde durch die Knopf- oder umschlungene Naht besonders vereinigt werden.

Fig. 48.



Für das Heften an Stellen, welche der blossen Hand schwer oder gar nicht zugänglich sind, oder auch beim Heften jedweder Wunde, besonders mit krummer Nadel, dienen Nadelhalter, welche die Nadel mit zwei Metallarmen fassen und festhalten. Sie gehören wesentlich zwei Systemen an: bei dem einen werden von einander federnde Stangen durch Vorschieben eines Ringes, beziehungsweise einer Hülse, bei dem anderen zangenartig sich kreuzende Arme durch den Druck der Hand oder durch mechanische Vorrichtungen geschlossen.

Zu der ersten Reihe gehört der schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gebräuchliche „gewöhnliche Nadelhalter“: an dem hölzernen Griffe sitzen zwei 5 Cm. lange, halbrunde Stahlstangen, die, aneinanderliegend, einen Cylinder bilden und am oberen Ende eine Furche zur Aufnahme der Nadel haben. Durch Aufwärtsschieben des Ringes werden die federnden Arme geschlossen und die dazwischen gelegte Nadel festgeklemmt. Diesem sehr ähnlich sind die Instrumente von *Roux* und *Simon* (Fig. 48).

Bei dem von *Mathis* angegebenen Halter laufen die Gebisse parallel, die eine Hälfte derselben ist gewölbt, die andere gehöhlt, so dass die gekrümmte Nadel mit der ganzen Fläche der Gebisse gehalten wird.

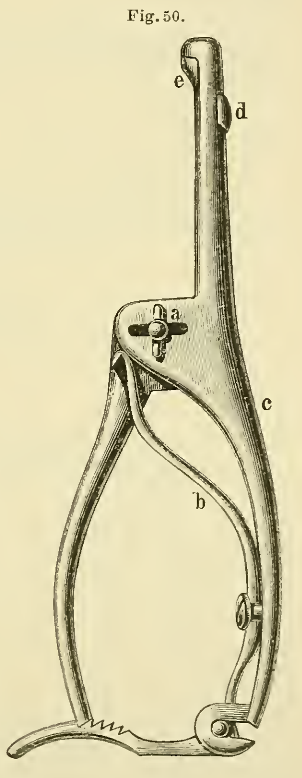
Zur zweiten Reihe gehört der *Dieffenbach*'sche Nadelhalter, der einer Zahnzange nachgebildet ist und durch den Druck der Hand geschlossen gehalten wird. Sehr zweckmässig hat *Roser* den Schluss des Instrumentes durch einen Sperrhaken bewirkt (Fig. 49), der sich am Ende eines Griffarmes befindet und in einen Einschnitt des anderen Armes

eingreift. Löst man den Haken mit dem kleinen Finger der rechten Hand, dann werden die Arme durch eine Feder auseinander getrieben.

Das Festliegen der Nadel sucht man dadurch zu erreichen, dass man die Innenfläche der Arme mit Rinnen zur Aufnahme passender Nadeln versieht; oder dadurch, dass man die Arme auskleidet mit einer weichen Einlage, welche gestattet, dass sich jede einzelne Nadel in dieselbe einbettet. Unter dem hierzu gebräuchlichen Material: Blei, Kupfer, Zink, Lindenholz, verdient das Kupfer den Vorzug. Die Einlage muss stets rechtzeitig erneuert werden.

Fig. 49.

Fig. 50.



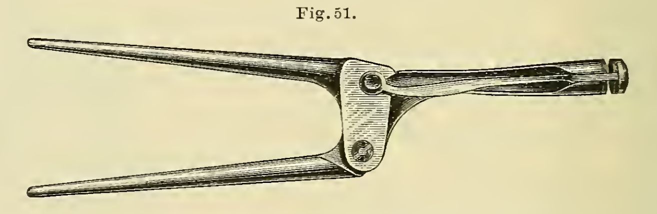
Die ausserordentlich grosse Zahl der in den letzten Jahren erfundenen, beziehungsweise neueingerichteten Halter beweist, dass die bisher gebräuchlichen nicht befriedigten. Die Neuerungen beziehen sich einerseits darauf, das Instrument dem Zwecke entsprechender und bequemer zu machen, und andererseits es der Aseptik anzupassen. Von einer Aufzählung aller dieser neuern Halter kann hier keine Rede sein, ich beschränke mich auf die kurze Beschreibung der *Hagedorn*'schen, *Braatz*'schen und *Weber*'schen Halter.

Das von *Hagedorn* selbst herrührende neueste Muster seines Halters zeigt im Wesentlichen folgende Eigenschaften (Fig. 50): Die beiden Arme des Instrumentes werden nicht durch eine Schraube, sondern durch einen Kreuzknopf *(a)*

zusammengehalten. Die Oeffnung wird durch eine Spannfeder *(b)* bewirkt, die mit einem Haken in eine entsprechende Leiste eingreift und zum Zwecke der Auseinandernahme des Instrumentes entfernt werden muss. Der Kupferbelag des Gebisses ist fortgelassen. Die Führung durch Stift und Spalt ist aufgegeben und geschieht nunmehr in der Weise, dass der unbewegliche Schaft *(c)* von dem beweglichen durch 2 übergreifende Stücke *(d, e)* von beiden Seiten her umfasst wird. Das vordere dieser Stücke stellt die eine Hälfte des Maules dar. Dieser Halter ist fest, hat eine sehr sichere Führung, ist leicht auseinander zu nehmen und leicht zu reinigen.

Der gerade Halter, d. h. der mit rechtwinkeligem Maul versehene, wird in drei verschiedenen Grössen angefertigt; der für alle gewöhnlichen Nähte ausreichende Halter ist

Fig. 51.



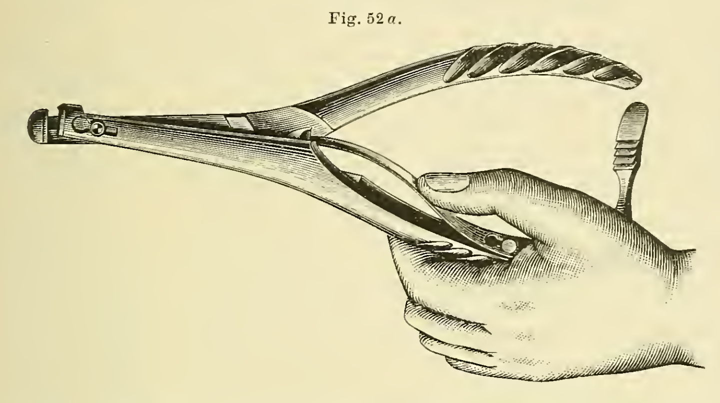
15—16 Cm. lang. Der mit dem Schiefmaul versehene Halter ist 18—20 Cm. lang.

Das *Braatz*'sche Instrument besteht aus drei Theilen (Fig. 51); der Schluss geschieht nicht durch Stoss, sondern durch Zug, und dadurch ist es statthaft, den dritten Theil so leicht zu gestalten, dass er in seinem mittleren Theile federt. Eine Drehung des Theiles II in Theil I ist dadurch vollkommen verhindert, dass eine vorspringende Leiste von III in einen entsprechenden Spalt von I läuft. Der Halter ist leicht auseinander zu nehmen und zu reinigen. Er ist in verschiedenen Grössen zu beziehen von *Marggraf* in Riga zum Preise von circa 8—10 Mk.

Der „antiseptische Nadelhalter“ nach *Weber* hat die gewöhnliche Zangenform, aber die Verbindung der Arme ist durchaus eigenthümlich, indem ein schräg ansteigender Keil des einen Armes in eine entsprechende Nute des anderen

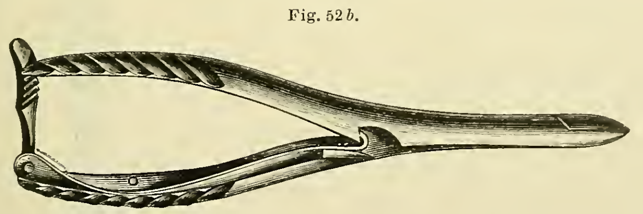
Armes läuft. Der eine, die Feder nicht tragende Griff endet an der Uebergangsstelle in den Schaft mit einem Einschnitte, in welchen die mit einem Haken versehene Feder eingreift, sobald die Führungen nahezu ihre äusserste Excursion erreicht haben. Ein Druck auf die Feder, und die beiden Arme lassen sich im Nu von einander nehmen. Auch

Fig. 52 *a*.



die an dem Ende des federtragenden Armes angebrachte Sperrvorrichtung lässt sich leicht entfernen. Der Halter kann auch ohne Feder und Sperrhaken gebraucht werden. Fig. 52 *a* zeigt den querfassenden, für *Hagedorn*-Nadeln bestimmten Halter — Fig. 52 *b* zeigt den Halter mit kornzangenähnlichen Gebissen, langfassend, für gewöhnliche Nadeln.

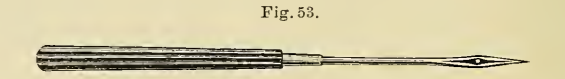
Fig. 52 *b*.



Eine Vereinigung von Halter und Nadel zu einem einzigen Ganzen bilden die gestielten Nadeln, die theils nur zur Anwendung in Körperhöhlen, theils zur Anlegung jeder beliebigen Knopfnaht bestimmt sind. Sie unterscheiden sich von der gewöhnlichen Nadel dadurch, dass sie das Oehr dicht unter der Spitze haben und an einem Stiel,

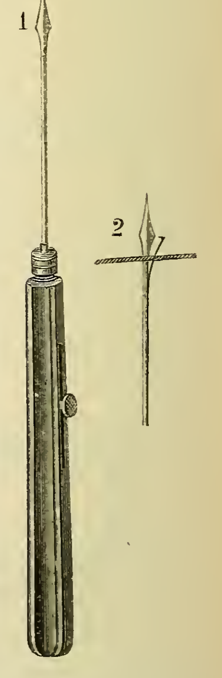
beweglich oder unbeweglich, befestigt sind. Die alte *Blasius*sche Nadel war wie ein Arterienhaken gestaltet und wie ein Bistourie mit einem Heft versehen. *Hager's* Nadel war mit einer Schraube an einem Griff befestigt, so dass man

Fig. 53.



nach Belieben eine gerade oder krumme einsetzen konnte. Die von *Burow* angegebene Nadel (Fig. 53) ist hergestellt aus Nadeln der Singer'schen Nähmaschinen; sie hat einen Stiel nach Art der Staarnadeln, und ihre Spitze ist lanzenförmig. Soll die Nadel gebogen werden, dann muss die Concavität nach der gerinnten Fläche hin liegen.

Fig. 54.



Abweichend von diesen sind jene Nadeln, die hohl sind, das Oehr in Gestalt eines seitlichen Ausschnittes und im Innern einen Draht tragen, der zum Fassen der Schlinge oben hakenförmig gebogen ist. Hierher gehört eine Nadel von *Bruns* (Fig. 54), deren Construction aus nebenstehender Zeichnung leicht ersichtlich ist.

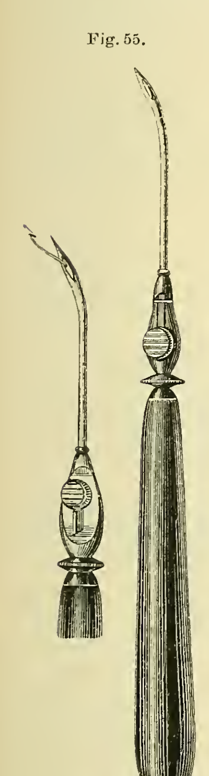
Eine dünnwandige, $1^1/_2$ Mm. dicke, 7 Cm. lange Röhre aus Stahl läuft vorn in eine solide lanzenförmige Spitze aus und ist mit ihrem hinteren, offenen Ende in einen Handgriff eingefügt. In dieser Stahlröhre nun läuft ein dünner Stahldraht, welcher oben federnd mit einem feinen Häkchen endet und in der Coulisse des Handgriffes mittels eines Knopfes in einer Strecke von 5—6 Mm. vor- und rückwärts geschoben werden kann. Zur Reinigung dieser Nadel bringt man an die Stelle der Nähseide einen Faden dicken Dochtgarns unter das Häkchen und zieht dieses durch die ganze Länge der Röhre hindurch nach hinten und aus der Oeffnung in dem Handgriffe hervor. Dazu ist es nöthig, das Knöpfchen auf dem Handgriffe aus dem unteren Ende der Spaltöffnung hervorzubringen.

Die *de Roubaix*'sche Nadel (Fig. 55) besteht aus einer Hohlnadel mit abgeschrägter Spitze, in deren Innern ein angelförmiger, federnder Draht vor- und zurückgeschoben werden kann. Zur Aufnahme der Fadenschlinge wird

der kleine, am Mittelstück befindliche Knopf vorgeschoben und nach Aufnahme jener zurückgezogen. Der Widerhaken ist völlig verdeckt, so dass das Instrument den Geweben eine gleichförmige, rundliche Spitze darbietet, welche ohne Schwierigkeit den Stichcanal durchläuft.

Bei allen diesen Nadeln wird der Faden als Schlinge, d. h. doppelt durch den Stichcanal gezogen; dies verhindert eine Modification der *Bruns'*schen Nadel, bei der durch eine zweiarmige, federnde Zwinge nur ein Fadenende gefasst und durchgezogen werden kann.

Fig. 55.



Der Gebrauch der Nadeln ergibt sich aus ihrer Construction. In der Regel wird nach der Durchbohrung beider Wundränder der Faden in das Oehr der Nadel eingefädelt, beziehungsweise mit dem federnden Häkchen oder der Zwinge gefasst, die Nadel zurückgezogen und der Faden geknotet.

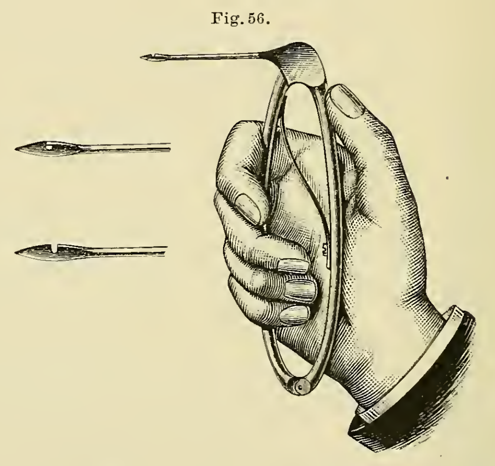
Behufs der Entfernung des Fadens durchschneidet man die Schlinge mit einer Scheere dicht über der Stichöffnung an der Seite, an welcher der Knoten nicht liegt, fasst diesen mit der Pincette und zieht in der Richtung zur Wundlinie hin den Faden aus. Die Schlinge muss dicht über der Stichöffnung durchschnitten werden, damit nicht ein Theil des freiliegenden, beschmutzten Fadens durch den Stichcanal gezogen werden muss. Beim Catgut löst sich das ausserhalb des Körpers liegende Stück des Fadens von selbst.

Bezüglich der Zeit der Entfernung lassen sich bestimmte, für alle Fälle giltige Regeln nicht geben; denn während man hier, unbeschadet des Erfolges, die Hefte schon am zweiten Tage entfernen kann, wird man dort gut thun, sie bis zum dritten und vierten Tage, ja selbst noch länger liegen zu lassen. Im Durchschnitt pflegen 3—5 Tage zu einer genügend festen Verklebung der Wunde auszureichen.

Die Bemühungen, den Nähapparat immer mehr zu vervollkommnen, haben in neuerer Zeit einige interessante Ergebnisse zu Tage gefördert. Da lässt *Ward Consins* Nadel und Faden aus einem Stück Stahl herstellen, so dass der Faden gewissermassen den Schwanz der Nadel bildet. Der Faden reicht für 8—10 Suturen aus; sind dieselben angelegt, dann wird die Nadel abgeschnitten und weggeworfen. Das Nähen der Wunden soll mit dieser Fadennadel besonders schnell und reinlich vor sich gehen.

Die *Reverdin*'sche Nadel setzt sich aus zwei Stahlarmen zusammen, die durch eine Feder auseinandergehalten werden (Fig. 56).

Fig. 56.



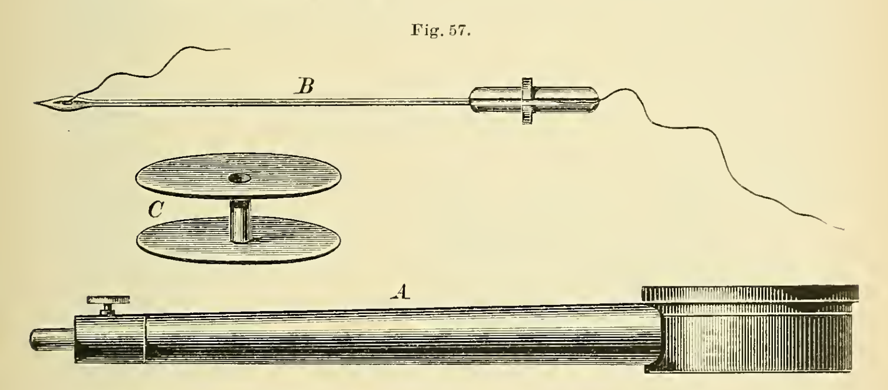
Die Feder ist befestigt an dem der Hohlhand entsprechenden Arme, der oben rechtwinkelig umgebogen ist und die eigentliche Nadel bildet. Der andere Arm, mit dem ersteren durch eine Kopfschraube verbunden, nähert sich jenem, wenn der Widerstand der Feder durch den Druck der Hand überwunden ist. Dieser Arm ist dazu bestimmt, einen kleinen Stab zu schieben, welcher den Ausschnitt der Nadel in ein Loch verwandelt. Mit Nachlass des Druckes stellt sich das vorige Verhältniss wieder her. Die Nadel ist glatt polirt und leicht zu reinigen. Durch Entfernen der Kopfschraube lässt sich das Ganze augenblicklich in seine Theile zerlegen. Das Instrument liegt gut in der Hand; um es zu öffnen, macht man die Bewegung wie beim Gebrauche eines Dynamometers.

Die von *Walcher* erfundene gestielte Nadel (Fig. 57) mit endlosem desinficirtem Faden arbeitet nach dem Princip der Nähmaschine.

Die Nadel besteht im Wesentlichen aus dem pistolenförmigen Griffe *A* und der Nadel *B*. Der Griff ist hohl und enthält die Desinfectionsflüssigkeit (Alkohol absolut.), in welcher, auf eine Spule *(C)* aufgewickelt, der circa 15 Meter lange Faden aufbewahrt wird. Die Nadel ist eine mit lancettförmiger Spitze versehene Nähmaschinennadel, welche zugleich als Stopfen für den Griff dient und nach dem Gebrauche umgekehrt in denselben versenkt wird. Ist die Nadel zum Gebrauche fertig, dann läuft der Faden von der — in dem Kolben *(D)* des Griffes befindlichen — Spule durch eine Röhre etc. nach aussen und längs der Nadel durch das Oehr an der Spitze derselben.

Genäht wird in der Weise, dass, nachdem die Nadel durch die Weichtheile gedrungen ist, das Ende des Fadens mit der Linken erfasst, die entsprechende Länge ausgezogen, die Nadel zurückgezogen und der Faden abgeschnitten wird; da die Nadel immer eingefädelt bleibt, folgt die Wiederholung des ersten Stiches u. s. w.

Fig. 57.



Die Vortheile dieser Nadel sind — nach *Walcher* — folgende: 1. Sichere Führung der Nadel; 2. Einfachheit der Bedienung, da Assistenz nicht durchaus nöthig ist und die Nadel nicht aus der Hand gelegt zu werden braucht; 3. Raschheit des Nähens; 4. sehr kleiner Stichcanal.

Zu gleicher Zeit, jedoch selbstständig und völlig unabhängig von einander, hat *Götz* einen Nähapparat construirt, der demselben Principe huldigt, in der Ausführung aber mehr oder weniger von jenem abweicht.

Einfacher ist der mit Jodoformseide ausgerüstete Nähapparat von *Kurz*. Die gekrümmte Nadel steckt in einem Zapfen und wird beim Nichtgebrauche, wie der Höllensteinstift, in dem hohlen Griffe aufbewahrt. In dem unteren Ende desselben, von der Nadel durch eine durchbohrte Platte geschieden, befindet sich die Seide.

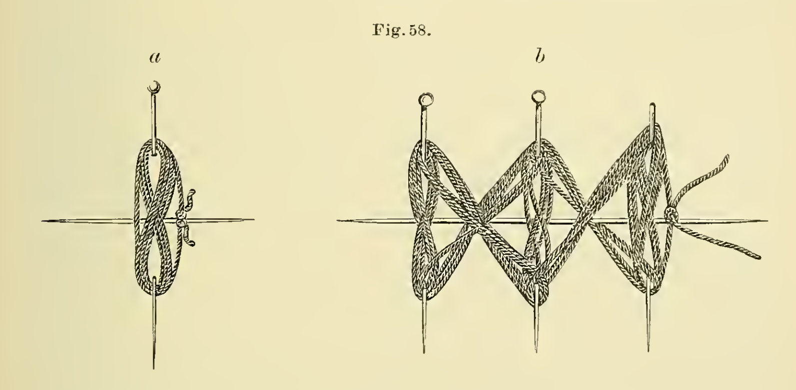
II. Die umschlungene oder umwundene Naht, Sutura circumvoluta, circumflexa, Suture entortillée, ist die blutige Vereinigung mit Hilfe einer durch die Wundränder gelegten Metallnadel und eines um diese geschlungenen Fadens. Lange Zeit hindurch, von *Parè* an, wurde diese Naht ausschliesslich bei der Hasenschartenoperation — daher auch S. labii leporini — und später überall da angewandt, wo man eine möglichst genaue Vereinigung der Wundränder und eine feine, nicht entstellende Narbe beabsichtigt. Gegenwärtig findet sie sehr wenig Verwendung, so bei einigen plastischen Operationen an Stellen mit schlaffer, locker angehefteter Haut, um dieser gleichzeitig eine Stütze zu geben, und wenn ein besonders starker Druck auf die Gewebe beabsichtigt wird.

Der Apparat besteht auch hier wesentlich aus Nadel und Faden, wozu sich noch eine Pflasterscheere zum Abkneifen der Nadelenden oder eine eigens hierzu bestimmte Zange gesellt. Die Nadeln sind von Silber, oder, was das Gewöhnliche ist, aus Messingdraht von verschiedener Länge und Dicke, vorn spitz und hinten geknöpft. Die von *Dieffenbach* eingeführten Carlsbader Insectennadeln haben eine breite, lanzenförmige Spitze und sind sehr dünn. Beim Gebrauche muss man darauf sehen, dass die Spitze scharf und glatt ist. Zur Umschlingung braucht man entweder einen sehr langen Faden, oder so viele einzelne, etwa 30 Cm. lange Fäden, als man Nadeln einlegen will.

Technik der umschlungenen Naht. An Körperstellen mit dünner verschiebbarer Haut nimmt man beide Wundränder zwischen die Finger, hebt sie wie zu einer Falte etwas empor und stösst die Nadel in einem Tempo durch beide Wundränder. Ist das nicht möglich, so durchsticht man erst die eine Wundlippe und dann die andere. Haben dieselben, wie bei durchdringenden Wunden der Lippe und Wange, zwei freie Flächen, dann nimmt man die nach rechts gelegene Wundlippe zwischen linkem Daumen und Zeigefinger, fasst die Nadel mit rechtem Daumen und Mittelfinger, den Zeigefinger auf den Kopf der Nadel, und führt dieselbe erst durch die eine und dann in entsprechender

Weise durch die andere Wundlippe, so dass Aus- und Einstichsöffnung gleichen Abstand vom Wundrande halten, dass die Nadel rechtwinklig zur Längsachse und ihre Mitte gerade in der Wundspalte liegt. Ist die erste Nadel an ihrer Stelle, dann legt man um sie provisorisch einen Faden, dessen Enden von einem Gehilfen gehalten werden, und lässt in Abständen von 0·5—1 oder 2 Cm. der ersten so viele Nadeln folgen, als zum völligen Verschluss der Wunde erforderlich sind. Ist das geschehen, dann lässt man durch einen Gehilfen die Wundränder aneinander halten und legt nach Entfernung der vorläufigen die endgiltigen Fäden an: man bringt die Mitte des Fadens an der ersten Nadel quer über die Wunde, führt denselben mehrmals kreisförmig unter

Fig. 58.



den Enden der Nadel herum, kreuzt die Fadenenden dann über der Nadel und führt sie derartig unter und über die Nadel, dass sie eine ∞-förmige Schleife beschreiben (Fig. 58 *a*), knüpft sie durch einen Knoten zusammen und schneidet sie kurz über demselben ab. Liegen die Wundränder nicht genau aneinander, dann müssen sie mit Hilfe einer Pincette in die richtige Lage gebracht werden. Ist jede Nadel in derselben Weise umwickelt, dann kneift man die Spitzen und Köpfe der Nadeln nahe an der Fadenumschlingung ab und schiebt zum Schutze der Haut kleine Heftpflasterrollen oder Gazestreifen unter die Nadelenden. Reizung der Haut kann man auch dadurch verhüten, dass man bei leichtem Druck auf die Fadentouren durch gleich-

zeitiges Erheben der Enden der Nadel dieser eine mit der Concavität nach oben gerichtete Krümmung gibt.

Die Umschlingungen können auch in der Weise geschehen, dass sie nicht an jeder einzelnen Nadel mit einem kurzen Faden, sondern mit einem einzigen langen Faden an allen Nadeln hintereinander und ohne Unterbrechung ausgeführt werden (Fig. 58 *b*). Dabei wird zwischen je zwei Nadeln eine X-förmige Kreuzung gebildet, die dazu bestimmt ist, in diesen Lücken einen vereinigenden Druck auszuüben. Indessen hat diese Art der Umschlingung den Nachtheil, dass man einzelne Nadeln ohne Lockerung der übrigen nicht wohl herausnehmen kann; der beabsichtigte Zweck aber lässt sich besser durch oberflächliche, zwischen den Nadeln angelegte Knopfnähte erreichen.

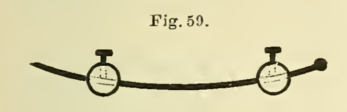
Zur Entfernung der Nadeln, die vom vierten Tage ab zu geschehen hat, reinigt man ihre vorstehenden Enden von etwaigen Krusten, betupft das Spitzenende mit Oel, stützt die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger und zieht die Nadel mittelst einer Pincette oder Kornzange unter leichten Drehbewegungen heraus. Sitzen die Fadenschlingen lose auf, so nimmt man sie weg, sind sie fest angeklebt, so entfernt man sie nicht, da sie ohnehin einen gewissen Halt bieten, sondern lässt sie sitzen, bis sie von selbst abfallen. Sehr zweckmässig ist es, nach Entfernung der Hefte die Nahtlinie mit Collod. elast. jodoform. zu bepinseln. Will man noch sicherer gehen, so legt man einen mit Collodium getränkten Tarlatanstreifen darauf und überzieht das Ganze mit einer Collodiumdecke.

Verursachen bei grosser Schwellung der Weichtheile die starren, unnachgiebigen Nadeln erhebliche Spannung, dann kann man gezwungen sein, die Nadeln vor genügend fester Vereinigung der Wundränder herauszunehmen. Dies zu verhüten, hat man vorgeschlagen, die Umschlingungen der Nadeln nicht mit Zwirn oder Seide, sondern mit elastischen Fäden (Kautschuk) zu machen *(Jamain)*.

Von den vielen Varianten der umschlungenen Naht erwähne ich nur die Suture à plaques laterales. An beiden Enden der Nadel wird ein Korkstück angebracht und beide Stücke so weit gegen einander

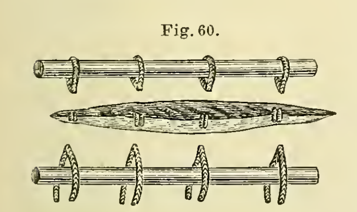
geschoben, bis die Wunde sich schliesst; darauf werden beide Enden der Nadel nach aufwärts gebogen, um die Korkstücke festzustellen. *Neugebauer* hat für die Dammnaht Nadeln mit stellbaren Knöpfchen angegeben, die sich je nach der Grösse der Spannung verschieben lassen. Kleine Kugeln aus Hartkautschuk, Elfenbein etc. sind ⊥-förmig durchbohrt (Fig. 59). Der wagerechte Canal dient zum Durchführen der Nadel, der senkrechte mit einem Gewinde versehene, zur Aufnahme einer kleinen Klemmschraube. Beim Gebrauche schiebt man die leicht gebogenen Karlsbader Nadeln bis zum Kopfe durch die Kugel, sticht sie durch den Grund der Wundränder; schiebt nun eine zweite Kugel so weit vor, bis die Wunde geschlossen ist und schraubt sie fest. Die Wundränder werden erforderlichen Falles durch Knopfnähte vereinigt.

Fig. 59.



III. Die Zapfennaht (Fig. 60), Sutura clavata s. pinnata, Suture enchevillée, von *Guy* zuerst beschrieben, von *Dionis* verworfen, von *Bell* und Anderen wieder empfohlen, erstrebt die Vereinigung der Wundränder mit Hilfe kleiner Stäbchen oder Cylinder. Wie bei der Knopfnaht führt man mit einer gewöhnlichen Heftnadel eine Fadenschlinge durch beide Wundränder hindurch und wiederholt das so oft, als es nöthig erscheint. Die Schlingen liegen alle auf der einen, die Fadenenden alle auf der anderen Seite der Wunde. Darauf schiebt man eine kleine Holzrolle, eine Federspule, ein Heftpflasterröllchen, ein Stück biegsamen Katheters oder dem Aehnliches durch sämmtliche Schlingen, und durch Ziehen an den Fadenenden fest gegen die eine Wundlippe, legt einen zweiten Cylinder zwischen die freien Enden der Fäden und drängt durch Verknüpfen derselben den zweiten Cylinder so weit vor, dass die Wunde geschlossen ist.

Fig. 60.



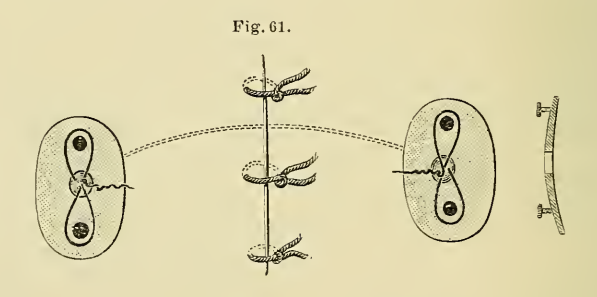
Die Zapfennaht soll einen möglichst gleich vertheilten, auch in die Tiefe wirkenden Druck auf die Wundflächen ausüben, verursacht aber nach dem Zeugnisse bewährter Chirurgen in der Regel einen heftigen mechanischen Reiz und in Folge dessen Schmerz, Entzündung und Eiterung. Neuer-

dings wird das Verfahren in Verbindung mit der Knopfnaht von *Köberlé* und *Olshausen* bei der Bauchnaht nach der Ovariotomie angewandt.

IV. Im Sinne der Entspannungsnaht, ähnlich wie die vorige, wirkt die Plattennaht, die namentlich von *Lister* empfohlen wurde. Man führt einen Silberdraht in weitem Abstande (2—4 Cm.) von der Wundspalte ein und aus, befestigt an jedem Ende desselben eine kleine Platte, während man gleichzeitig die Wundränder aneinander bringt. Die durch den Druck der Platten zusammengefügten Wundränder werden nun mit Hilfe gewöhnlicher Knopfnähte geschlossen.

Es handelt sich also darum, unter Freilassung der Wundränder einen gleichmässigen, dauernden und leicht regulirbaren Druck hervorzubringen. Das leistet thatsächlich

Fig. 61.



die Plattennaht, auch wird dieselbe gut ertragen, wenn schon nach längerer Zeit die Platten Decubitus bewirken. Schwierig ist die von *Lister* angegebene Befestigung durch Umschlingung des Drahtes um die Platte im kleinen Durchmesser derselben. Diese Befestigung bequemer zu machen, hat *Ogilvie Will* die Platten mit zwei kleinen Knöpfen versehen, um welche der Faden in ∞-Touren geschlungen wird (Fig. 61).

Da die zuletzt beschriebenen Methoden eine Vereinigung in der Tiefe bezwecken, da sie meist erst am 5., 6. oder 7. Tage entfernt werden und ferner eine erhebliche Spannung bedingen, so entsteht unter den Zapfen, Platten und Perlen leicht Decubitus. *Hagedorn* schützt daher die Haut durch einen untergelegten, mehrschichtigen Heftpflasterstreifen, der

sich wegwärts von der Wunde fingerartig ausbreitet und dadurch eine Verminderung der Spannung bewirkt.

An die unblutige und blutige Naht reiht sich an, gleichsam als ein Mittelding zwischen beiden, die Vereinigung der Wundränder durch Haken und Klammern. *Cipperly* hat im Jahre 1883 Klammern angegeben, die aus gehärtetem Silberdraht bestehen, dessen hakenförmige Enden zugespitzt sind (Fig. 62 *a*). Ihre Anwendung ist die, dass man mit der linken Hand die Wundränder aneinander drängt, während man mit der rechten die Klammern in erforderlicher Zahl zu beiden Seiten der Wunde einhakt. Der Erfinder rühmt an der Methode, dass sie alle Nähinstrumente überflüssig mache, dass die Wundvereinigung rasch geschehe, dass die Wundränder nicht geschnürt und namentlich in der Tiefe sehr genau gegeneinander gepresst und daher Secretansammlungen verhütet würden. Das Verfahren ist nicht neu, sondern viele Jahrhunderte alt. In *Walther Ryff's* „Teutsche Chirurgei" vom Jahre 1545 heisst es Blatt IX wörtlich:

Fig. 62.



a

anno 1883.

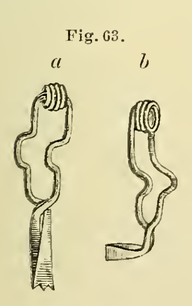


b

anno 1545.

„Man braucht auch unterweilen kleine Häklein, welche sich den Tuchscheererhäklein vergleichen, die werden mit ihren scharfen Häklein zu beiden Seiten in die Lefzen der Wunden geschlagen, dieselben bei einander zu behalten; deren hat man kleine und grosse, wie sie hernach verzeichnet (Fig. 62 *b*) stehen." Da das *Ryff*'sche Werk Neues überhaupt nicht bringt, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die Vereinigung der Wunden durch Klammern älter ist.

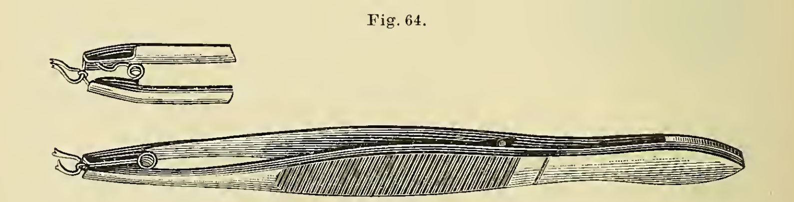
Fig. 63.



Den schon im Mittelalter von den Arabern als Wundvereinigungsmittel benutzten Greifzangen gewisser Insecten sollen *Vidal's* Serres fines (Fig. 63 *a*) nachgebildet sein. Es sind das kleine, gerade, aus Draht gebildete Zangen, die

mit ihren gegeneinander federnden Armen die Wundränder zusammenhalten. Sie reiten auf der Hautfalte, welche die Wunde trägt, wie die Klammern auf der Waschleine, und machen daher eine Bedeckung der Wunde unmöglich. Sie gerathen leicht in Bewegung und belästigen dadurch die Wundränder. *Charrière* gab deshalb dem Instrumentchen an der Kreuzungsstelle der Arme eine Knickung (Fig. 63 *b*), so dass das untere, greifende Ende rechtwinklig zu dem oberen steht. Man bringt sie so an, dass die aufrecht stehenden, unteren Enden alle nach der einen, die oberen, wagerecht stehenden alle nach der anderen Seite hinschauen. Dabei stützt sich der wagerechte Theil des folgenden immer auf den senkrechten des vorhergehenden, so dass sie die Wunde in ihrer ganzen Länge überbrücken.

Fig. 64.

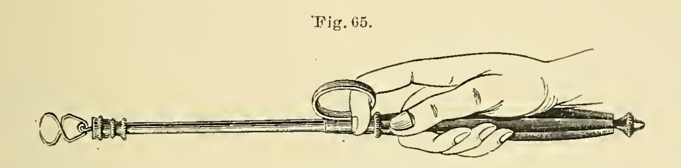


Reverdin in Genf benützt nach der Circumcision statt der Nähte die Serres fines und bedient sich bei Anwendung derselben einer besonderen Serres fines-Pincette, deren breite Enden an einer Seite einen nach innen aufgeworfenen Rand haben, um das Entweichen der kleinen Instrumente zu verhindern (Fig. 64). *Lignac* verschliesst alle Wunden, die sich ohne Spannung vereinigen lassen, mit Serres fines und bestreicht die Wundlinie mit Collodium, beziehungsweise mit Jodoformcollodium, und entfernt nach Erstarrung derselben die Klammern.

In jüngster Zeit vereinfachte *Tiemann* die Serres fines und liess die Gebisse nicht mehr wie bisher in breite Klauen, sondern in scharfe Spitzen auslaufen. Sie greifen also, wie die alten Haken, stechend in die Haut ein und haben dadurch mehr Halt als die *Vidal*'schen Klammern. Zur bequemeren Handhabung der feinen Instrumentchen

dient ein eigener Schiebehaken (Fig. 65). Wenngleich diese *Tiemann*'schen Klammern entschieden brauchbarer sind als ihre Vorläufer, so haben doch auch sie nur einen geringen praktischen Werth.

Fig. 65.



Schmid benützt die Klammern an Stelle der Ligatur zum seitlichen Verschluss von Venenwunden. Die kleinen Instrumente, 6—12 an der Zahl, bleiben 24 Stunden liegen und werden dann mit grösster Vorsicht entfernt.

Umschläge. Bäder.

Das Kataplasma (καταπλάσσω, schmieren, salben), der Breiumschlag, stellt jenes, ehedem so viel geübte Verfahren dar, die Arzneimittel örtlich in Gestalt eines Breies anzuwenden. Man benutzte dazu allerhand pflanzliche Stoffe, welche durch Kochen, Kataplasma coctum, oder auf andere Weise, K. crudum, in die Breiform übergeführt wurden. Breie von dickerer Consistenz hiessen Teige, pastae. Die zur Verwendung kommenden Stoffe wurden je nach ihrer Beschaffenheit zerschnitten, zerrieben, zerquetscht und die so erzeugten Breie wurden entweder unmittelbar, oder allseitig in Leinwand eingeschlagen, auf den leidenden Theil gelegt; das erstere Verfahren war natürlich noch erheblich weniger sauber als das letztere.

Der weitaus gewöhnlichste Zweck der Breiumschläge war die Erzeugung einer dauernden, feuchten Wärme; das Kataplasma sollte die Stelle eines chronischen Dunstbades vertreten. Man verordnete daher warme Breiumschläge, deren Temperatur die Blutwärme um einige Grade übertreffen musste. War diese Differenz ausgeglichen, dann wurde ein neuer Umschlag aufgelegt. Diese gewissermassen indifferenten Breie bestanden in der Regel aus Leinsamen, Mehl, Grütze, Semmel- oder Brotkrumen, kurz aus Stoffen, welche befähigt sind, die Wärme lang anzuhalten. Um die Abkühlung möglichst zu verzögern, umgab man den Breiumschlag mit schlechten Wärmeleitern und wasserdichten Stoffen, welche die Ausdünstung verhinderten.

Da die einzelnen Umschläge oft gewechselt und die Breimassen selbst häufig frisch bereitet werden mussten, so

war eine ausgedehnte Anwendung der warmen Kataplasmen mit viel Mühe und Arbeit verbunden. Man sann daher auf Aushilfsmittel, von denen hier nur einige genannt werden mögen. Die Cataplasmes instantanés des Dr. *Lelièvre* werden aus dem Extract von Fucus crispus und Watte bereitet. Sie bilden trockene Blätter, welche durch Eintauchen in kochendes Wasser erweichen und aufquellen. In diesem Zustande werden sie aufgelegt und mit Guttaperchapapier bedeckt. In ähnlicher Weise findet die Verwendung der Toile cataplasme *Hamilton's* (Leinwand und Mucilago lini) oder der Cartons cataplasmes (Caneva mit einer Lage grob gepulverter Malvenblätter) statt.

Wollte man den Kataplasmen noch eine besondere arzneiliche Wirkung verleihen, so benutzte man die indifferenten Breie, wie die Fette bei den Salben, als Unterlage und fügte ihnen specielle Mittel hinzu. Die Eintheilung dieser Kataplasmen geschah nach ihrer Zusammensetzung, d. h. man benannte sie nach dem wichtigsten Bestandtheile oder nach ihrer Wirkung. In Bezug auf die Zusammensetzung hatte man Alaun-, Essig-, Kohlen-, Möhren-, Schierlings-, Ginster-, Kochsalz-, Seetang-, Sauerampfer- und noch viel andere Kataplasmen. In Bezug auf die Wirkung unterschied man vorzugsweise: erweichende, zeitigende, reizende, stärkende, beruhigende, fäulnisswidrige Breiumschläge: Cat. emollientia, maturantia, excitantia, roborantia, narcotica, antiseptica u. s. f. Wenn schon nur bei wenigen Erkrankungen die Anwendung irgend eines Breies nicht nützlich oder angenehm erschien, so brauchte man sie doch mit Vorliebe bei Wunden und Geschwüren, bei Drüsenanschwellungen und Abscessen; bei Verbrennungen und Erfrierungen, bei Gicht und Rheumatismus; bei Entzündungen der Knochen und Gelenke; bei entzündlichen und krampfhaften Affectionen innerer Organe u. A. Am scheusslichsten war die Behandlung der Wunden mit Breiumschlägen, ein Verfahren, welches sich bis vor wenige Jahrzehnte gehalten hat. Die Anwendung der Kataplasmen gab den chirurgischen Abtheilungen einen ganz eigenthümlichen Duft, den sie glücklicherweise verloren haben. Die Breiumschläge und die

Charpie sind auf das Innigste verknüpft mit jener Wundbehandlung, welche einen in hohem Grade gemeingefährlichen Charakter besass. Die in den Krankenhäusern gezüchteten Infectionsstoffe trug man mit Hilfe jener Verbandmittel von einem Kranken zum anderen, so dass auch die harmloseste Verwundung nur selten einen normalen Verlauf nahm. Die heutige Chirurgie wendet die Breiumschläge allenfalls noch an, um die Zeitigung von Abscessen zu beschleunigen.

Fomente. Bähungen. Unter Bähung (fomentum, von foveo, ich erwärme) versteht man die örtliche Anwendung von Arzneimitteln in Form von trockenen oder feuchten Umschlägen. Die Kataplasmen fasst man ebensowenig unter den Begriff der Fomente wie die Salben und Pflaster.

Die trockenen Bähungen dienen einerseits zur Erwärmung und andererseits zu besonderen therapeutischen Zwecken. Zum Erwärmen benutzt man vorzugsweise wollene Tücher, Watte u. Ae., welche vor dem Gebrauche künstlich erwärmt werden, und mit denen man das betreffende Glied blos umhüllt oder auch gleichzeitig reibt. Letzteres Verfahren (Frottiren) wird besonders angewandt, wenn es gilt, bei Fieberkranken nach kalten Bädern die peripheren Theile zu erwärmen. Das Eintauchen der Glieder in warmen Sand oder in warme Kleie bezeichnet man als trockene Bäder. Zu besonderen therapeutischen Zwecken dient das Auflegen von Säcken oder Kissen mit allerlei stark duftenden Kräutern, wie Flores Chamomillae, Spec. arom. etc. gefüllt, deren schmerzstillende, beruhigende, zertheilende Wirkung man noch durch Hinzufügen von Campher oder ätherischen Oelen zu steigern suchte. Hierher gehört auch die namentlich als Volksmittel in hohem Ansehen stehende Waldwolle, die aus der Holzfaser der Kiefernadel besteht und geringe Mengen ätherischen Oeles enthält. Wie die Waldwolle, so erfreut sich auch das Werg einer nicht unverdienten Beliebtheit: man bedeckt oder umhüllt den betreffenden Körpertheil mit dicker Schicht dieser Stoffe und befestigt sie, wenn nöthig, mit einer Bindeneinwicklung.

Die feuchten Bähungen theilt man ein nach ihrer Temperatur oder nach der besonderen Wirkung der ange-

wandten Mittel. In letzterer Beziehung unterschied man, wie bei den Kataplasmen, erweichende, zertheilende, zusammenziehende, stärkende, reizende und noch viele andere. Man wandte sie an nach Verletzungen aller Art, bei Entzündungen, Geschwüren, Neuralgien, Krämpfen u. A. Man benutzte dazu die verschiedenartigsten Pflanzenabkochungen und Aufgüsse; Milch und Emulsionen, verdünnte Säuren, Lösungen von Salzen, Tincturen u. Ae. Die meisten derselben sind verlassen, und die Zahl der heute zu Fomenten gebrauchten Arzneimittel ist klein. Sie beschränkt sich im Wesentlichen auf einige Anaesthetica (Aether, Chloroform), Alterantia (Quecksilber, Jodpräparate bei syphilitischen Affectionen), Adstringentia (Tannin, Alaun) und Antiseptica (essigsaure Thonerde, Carbolsäure, Ichthyol, Creolin, Lysol). Die Anwendungsweise dieser Mittel ist im Allgemeinen die, dass man Compressen oder Wattebauschen mit der Flüssigkeit tränkt, dann auf die betreffende Körperstelle legt und, wenn es nothwendig ist, mit einer Binde oder einem Tuche befestigt. Um das Verdunsten der Flüssigkeit hintanzuhalten, bedeckt man zunächst die Compresse mit einem Stück luftdichten Zeuges, was bei flüchtigen Stoffen sogar unerlässlich ist. Dasjenige Mittel, welches theils wegen seiner anästhesirenden, theils wegen seiner antiseptischen Eigenschaft auch in der Form des Umschlages grossen Nutzen leistet, ist die Carbolsäure. Wir wenden sie an nach Verletzungen verschiedenster Art (Quetschungen, subcutanen Blutergüssen, Distorsionen, Luxationen) und bei Entzündungen (Panaritien, Furunkeln, Phlegmonen, Erysipelas, Lymphangoitis und Lymphadenitis). Man benutzt zu Carbolumschlägen auf die unverletzte Haut am besten eine wässerige Lösung von 1—2% und tränkt mit derselben ein entsprechend grosses, mit Gaze oder Leinen umhülltes Stück Watte, welches mit einem wasserdichten Stoffe bedeckt wird. Bei dieser Anwendungsweise wirkt die Carbolsäure percutan, d. h. sie dringt durch die Haut hindurch bis in das Unterhautbindegewebe. Sie wird von der Haut aus resorbirt und findet sich daher in den Geweben des Körpers, sowie in den Se- und Excreten. Die örtliche Wirkung gibt sich zu erkennen aus der

Anästhesie der Haut und aus dem Carbolerythem, „eine Röthung der Haut, welche auf Stasenbildung beruht und weder eine Reizung bedeutet, noch mit einer entzündlichen Röthung irgend etwas zu thun hat“ *(Hueter).* Da die Carbolsäure leicht verdunstet, so muss der Umschlag fleissig erneuert werden; dann aber gelingt es häufig, beginnende Entzündungen rückgängig zu machen. Die Uebelstände, welche die subcutane Anwendung der Carbolsäure mit sich bringen kann, bestehen in dem Carbolekzem und der Carbolvergiftung. Das erstere wird sich bei nicht gar zu zarter Haut durch Anwendung schwacher Lösungen, die Intoxicationen aber durch das Bedecken möglichst kleiner Flächen, wenn schon nicht stets, so doch meist vermeiden lassen. Unter allen Umständen wird man bei Kindern und Frauen aufmerksam sein und beim ersten Zeichen einer Vergiftung (dunklere Färbung des Urins) das Mittel aussetzen. Bei Panaritien sei man mit starken Lösungen doppelt vorsichtig, denn sonst kann Gangrän entstehen (Carbolfinger).

Der Carbolsäure fast gleichwerthig ist der Alkohol. Man macht die Umschläge wie bei der Carbolsäure mit Watte oder weichen Leinencompressen und legt, um das Verdunsten hintanzuhalten, einen undurchlässigen, eventuell durchlochten Stoff darüber. *v. Langsdorff* erneuert bei Erysipelas anfangs die Umschläge alle 15—20 Minuten; beginnt nach 8 bis 10 Stunden der Process zurückzugehen, dann werden die Umschläge in grösseren Pausen bis zum völligen Erlöschen fortgesetzt. Bei Phlegmonen, Panaritien, Lymphangoitis u. Ae. wird die Haut in weiter Ausdehnung mit Aether gereinigt und entfettet, dann eine mit 60%igem oder besser mit 90%igem Alkohol getränkte, dicke Watteschicht aufgelegt und diese mit einem undurchlässigen durchlochten Stoffe bedeckt. Verbandwechsel alle 12—24 Stunden, später, mit Nachlass der Entzündung, seltener *(Salzwedel).*

Die warmen und kalten Umschläge hatten früher so ziemlich dieselbe Bedeutung wie die Emollientia und Antiphlogistica überhaupt. Als Emollientia, als erweichende Mittel, benutzte man das warme Wasser für sich allein sehr selten, sondern man versetzte dasselbe mit schleimigen,

gallertigen und öligen Mitteln (Species emollientes, Leim, Oele). Zu den Antiphlogistica gehörte in erster Linie der Bleizucker und die kälteerzeugenden Mischungen, die Fomentatio Schmukerana (1 Th. Salmiak, 2 Th. Salpeter, gröblich gepulvert zwischen Compressen gethan und mit einer Mischung von Essig und Wasser [1 : 2] befeuchtet), ferner das salpetersaure Ammonium (A. nitricum), 1 : 2 Theile Wasser, welches sich in einem Gummibeutel längere Zeit kühl hält.

In der Absicht, die Temperatur zu beeinflussen, sei es, dass man dieselbe herabsetzen oder erhöhen, den Körper also abkühlen oder erwärmen wolle, bedient man sich gegenwärtig der einfachen Wasserumschläge.

An der Applicationsstelle des kalten feuchten Umschlages entsteht zunächst durch Contraction der Gefässe und Gewebe Anämie; darauf Erschlaffung der Muskeln, Erweiterung der Gefässe, Hyperämie, lebhafte Röthung der Haut. Bei weiterer Einwirkung der Kälte verlangsamt sich die Blutbewegung, es kommt zur venösen Hyperämie und zu Stasen. Die tiefer gelegenen grösseren Arterien bleiben verengt, da eine Ueberreizung hier nicht stattfindet; die Blutzufuhr zu den peripheren Theilen wird vermindert, die Temperatur herabgesetzt. Die Leitungsfähigkeit und die Reizempfänglichkeit der Nerven wird abgeschwächt oder selbst völlig aufgehoben.

Kalte Umschläge wirken demgemäss im Ganzen hemmend auf die vegetativen und nutritiven Vorgänge, auf Fäulniss- und Zersetzungsprocesse. Sie verlangsamen das Zellenleben und die Gewebsbildung, verzögern die Auswanderung von Blutkörperchen bei entzündlichen Vorgängen. — Dem entgegengesetzt ist der Einfluss der feuchten Wärme: sie vermehrt die Blutzufuhr, steigert die Nerventhätigkeit, fördert die gesammten Vorgänge des Stoffwechsels (*Winternitz*).

Die Kälte gehört demnach dorthin, wo es gilt, Wärme zu entziehen, Schmerzen zu mildern, den Stoffwechsel herabzustimmen; wo es sich handelt um vermehrte Blutfülle, erhöhte Temperatur, Schmerz, Entzündung. Die Wärme

dagegen findet ihren Platz bei Anämie, Kälte, Atrophie, bei starren Exsudaten u. A.

Kälte und Wärme wirken nur reflectorisch als Hautreize. Die Eisblase steigert die Temperatur in den tieferen Organen, warme Compressen bewirken Abkühlung in den nicht weit unter der Haut gelegenen Theilen *(Silex)*.

Trotz der alltäglichen Anwendung von Umschlägen hat *Winternitz* Recht, wenn er sagt, dass die Verordnung derselben nur ausnahmsweise nach bestimmten, selbstbewussten Grundsätzen geschehe, und es ist deshalb gewiss nicht überflüssig, diesen Gegenstand an der Hand des genannten Autors etwas ausführlicher zu besprechen.

Kopfumschläge. Der ausserordentliche Blutreichthum des Gehirns gestattet, die Oberfläche desselben und die Hirnhäute thermisch sehr wirksam zu beeinflussen. Daher die günstige Wirkung der Kälte bei Congestionen und entzündlichen Erkrankungen der Meningen. Die gewöhnliche Art, feuchtkalte Umschläge zu machen, ist die, dass man Compressen in kaltes Wasser taucht, ausringt und auflegt. „Werden dieselben nicht sehr oft erneuert, so nimmt die innere Fläche der nassen Compressen sehr bald die Temperatur des entzündeten Theiles an, es hört also selbst die Wärmestrahlung auf, und die entzündliche Wärmesteigerung wird vermehrt statt vermindert“ *(Esmarch)*. Will man wirklich eine Abkühlung erreichen, so müssen die Umschläge oft erneuert werden, wodurch aber ein steter Wechsel von Wärme und Kälte und eine fortwährende mechanische Reizung der Haut stattfindet. Um das zu vermeiden, wendet man daher die trockene Kälte — (Eis- oder Schneebeutel) — für sich allein an oder verbindet die feuchten Umschläge mit der trockenen Kälte. Man bedeckt zu diesem Behufe den Kopf mit einer feuchten Leinwandhaube und erhält dieselbe durch einen übergelegten Eisbeutel kühl.

Sind erregende Kopfumschläge erforderlich (bei Migräne), so taucht man ein Tuch in kaltes Wasser, ringt es aus, bedeckt damit den ganzen Kopf und legt ein trockenes Tuch in mehreren Schichten glatt darüber. Nach einigen Stunden wird dieser Dunstumschlag abgenommen, der Kopf abgetrocknet und gerieben.

Sollen Halsumschläge antiphlogistisch wirken — im Beginne der Angina, bei Larynxcroup etc. — so legt man einen feuchten Umschlag an, darüber Guttaperchapapier und zuletzt eine Eisblase oder eine Halscravatte aus Kautschuk. Die letztere füllt man mit einer Kältemischung oder leitet, wie bei der Kühlkappe, einen Strom kalten Wassers durch dieselbe. Der erregende Halsumschlag besteht aus einem feuchten Tuche, welches von einem trockenen mehrschichtig bedeckt ist. Der Umschlag wird, nachdem er trocken geworden, in derselben Weise erneut. Das häufig geübte

Bedecken des Umschlages mit einem wasserdichten Stoffe *(Priessnitz)* hindert die Hautausdünstung, und die erstrebte Hauthyperämie geht nach einiger Zeit schon verloren.

An der Brust macht man die abkühlenden Umschläge — bei Pleuritis, Hyperämie der Lunge, activen Blutungen — mit einer quer über die Brust gelegten, feuchten Compresse, oder mit einem dreieckigen Tuche, dessen Spitze man auf die Brust legt und deren Enden man rückwärts über die Schultern schlägt. Zum Kühlhalten wird ein Eisbeutel aufgelegt. Der erregende Umschlag hat hier die Form der Kreuzbinde, die 16—20 Cm. breit und 2·5 Meter lang sein muss, und abwechselnd über beide Schultern und um den Thorax geführt wird. Ueber diese feuchte Binde kommt eine ebensolche trockene zu liegen.

Zu dem Umschlägen am Stamm breitet man ein trockenes und über denselben ein nasses Tuch quer über das Bett, legt den Kranken darauf und schlägt nun zuerst das nasse und dann das trockene Tuch glatt um. Die Tücher müssen so gross sein, dass sie von der Achselhöhle bis zur Schenkelbeuge reichen. Es sind dies Dunstumschläge, welche zunächst eine Abkühlung, dann aber eine Temperatursteigerung bewirken. Will man eine tiefdringende Abkühlung hervorbringen, so muss man der feuchten Binde die trockene Kälte hinzufügen, ein Verfahren, welches sich im Beginne aller entzündlichen Vorgänge innerhalb des Abdomens und bei Blutungen empfiehlt. Flüchtige Kältereize regen die Darmbewegung an; starke anhaltende Abkühlung thut das Entgegengesetzte, weil die Muskeln in tonische Spannung versetzt werden.

Die feuchtwarmen Umschläge an den Gliedmassen werden in ähnlicher Weise vorgenommen wie am Stamme. Die örtliche Anwendung der Kälte bei entzündlichen Vorgängen peripherer Theile ist eine feuchte (Umschläge) oder trockene (Eisbeutel), oder sie ist beides zugleich. Ihre Wirkung besteht auch hier in der Herabsetzung der Temperatur, in der Verminderung der Schmerzen, in der Verlangsamung des Stoffwechsels, d. h. sie ist im wahren Sinne eine antiphlogistische. Aber das Verfahren hat in Folge seines Einflusses auf die Circulation gewisse Schwächen. Bei Wunden hemmt es die Heilung, und kann an nicht normal ernährten Theilen selbst zur Gewebsnecrose führen. Diese und die Schwierigkeit einer Vereinigung der Kälte mit den antiseptischen Wundverbänden hat die Anwendung derselben als locales Antiphlogisticum seltener gemacht.

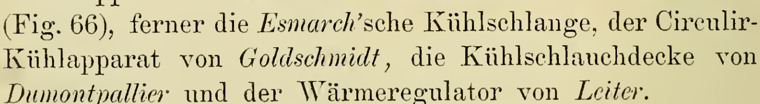
Mit Rücksicht auf den nachtheiligen Einfluss eines kräftigen Kältereizes an der erkrankten Stelle selbst verlangt *Winternitz* die Application der Kälte centralwärts der kranken Stelle, längs des zuführenden Strom- und Nervengebietes. Dadurch wird die Blutzufuhr und mit ihr die Temperatur, die Röthe und Schwellung geringer. Die Nervenleitung wird herabgesetzt und der Schmerz

gemildert. Die entzündete Stelle selbst wird nur kühl gehalten, indem man feuchte Rollbinden aus feinfädiger Leinwand in höchstens zweifacher Schicht anlegt. Durch Verdunstung des Wassers entsteht eine genügende Abkühlung, welche durch Berieselung dauernd gemacht werden kann.

Während man also den entzündeten Theil selbst nur kühl hält, wird die eigentliche Antiphlogose central in Scene gesetzt, und zwar mit Hilfe hoher Kältegrade. Man verbindet zu diesem Zwecke die feuchten Umschläge mit der trockenen Kälte, dem Eisbeutel, weil durch Befeuchtung Gefässcontractionen leichter erzielt werden und der thermische Effect grösser ist als bei Anwendung der trockenen Kälte allein (*Winternitz*).

Gewissermassen eine Fortsetzung der einfachen Umschläge bilden die feuchten Einwickelungen des ganzen Körpers, des Stammes allein oder einzelner Gliedmassen; indessen diese Einwickelungen fordern bereits eine besondere Technik und gehören deshalb in das engere Gebiet der Hydrotherapie.

Fig. 66.



Bequemer und wirkungsvoller als die Umschläge und Eisbeutel sind die Vorrichtungen, welche die Wärmeregulirung eines Körpertheiles mittelst eines durch geschlossene Röhren oder Schläuche sich ergiessenden Wasserstromes bewirken. Hierher gehört die Kühlkappe von *Winternitz* (Fig. 66), ferner die *Esmarch*'sche Kühlschlange, der Circulir-Kühlapparat von *Goldschmidt*, die Kühlschlauchdecke von *Dumontpallier* und der Wärmeregulator von *Leiter*.

Esmarch's Kühlschlange ist nichts Anderes als ein langer Irrigatorschlauch, welcher, in Schlangentouren um das Glied herumgeführt, von eiskaltem Wasser durchströmt wird. Statt des Irrigators lässt sich jedes Gefäss benutzen, in welches das mit einem Blei- oder Zinkansatze versehene Ende des Gummischlauches eingetaucht ist. *Goldschmidt's*

Apparat besteht aus Gummimatratze, Decke und Kopfkissen, die mit zahlreichen Ventilationsöffnungen versehen sind und mit Hilfe mehrerer Irrigatoren von Wasser durchspült werden. Nach demselben Princip ist die von *Galante* in Paris nach *Dumontpallier's* Angabe hergestellte Kühlschlauchdecke eingerichtet.

Bei allen diesen Apparaten bestehen die Schläuche, Kappen und Kissen aus Gummi; Gummi aber ist ein schlechter Wärmeleiter und erfordert grosse Mengen Eiswasser. Ausserdem sind die Gummiapparate sehr theuer, wenig haltbar und schlecht auszubessern; sie lassen sich nicht dauernd in jede beliebige Form bringen und bedingen bei irgend erheblicher Belastung Unterbrechung des Wasserstromes. Diese Uebelstände zu vermeiden, hat *Leiter* seinen Wärmeregulator aus verzinnten, sehr biegsamen Metallröhren hergestellt, welche beim Gebrauche durch elastische Schläuche mit den Wasserbehältern in Verbindung gesetzt werden. Die Metallröhren lassen sich leicht jeder Körperform (Fig. 67) anpassen, sind billiger und dauerhafter als Gummi und gestatten die Anwendung jedes beliebigen Wärmegrades. Zur Abkühlung entzündeter Theile genügen meist 18—20° C., während 10° eine solche Kältewirkung hervorbringen, dass die Haut durch eine Zwischenlage geschützt werden muss. Diese Regulatoren haben die Schattenseite, dass sie in Folge der grossen Anzahl von Röhrenwindungen einen nicht unerheblichen Druck ausüben und für manche Körpergegenden deshalb nicht anwendbar waren. *Leiter* hat dem dadurch abgeholfen, dass er die Metallröhren nicht mehr frei nebeneinander laufen liess, sondern auf dünne, vollkommen biegsame Zinkblechplatten anlöthete. Da nun wenige Röhren genügen, um die Zinkplatte auf die Temperatur des in ihrem Innern strömenden Wassers zu bringen, so sind die Apparate

Fig. 67.

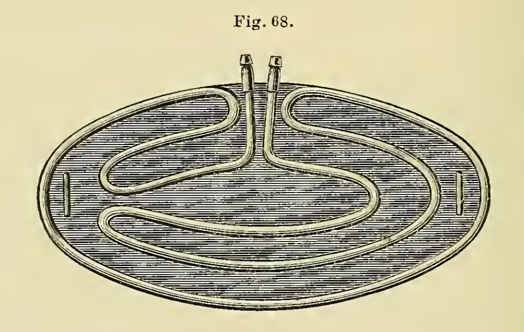


sehr viel leichter geworden. Fig. 68 zeigt die Einrichtung der neueren Wärmeregulatoren.

Als Kälteapparate finden dieselben überall da ihren Platz, wo wir früher die kalten Umschläge oder den Eisbeutel anwendeten: bei Entzündungen der Weichtheile der Knochen und Gelenke, bei Pleuritis und Meningitis, bei Congestionen, Blutungen, bei Angina, bei manchen Formen von Neuralgie u. s. f., als Wärmeapparate bei manchen Formen von Phlegmone, beginnenden Abscessen, Drüsenanschwellungen, Bauchfellentzündungen u. A.

Vorherige Erwärmung eines Theiles oder des ganzen Körpers steigert die Erregbarkeit der Nerven und Blutgefässe für nachfolgende Kälteeinwirkung. Auf diesem Grund-

Fig. 68.

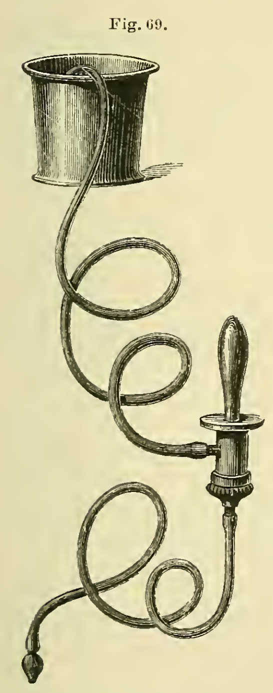


satze beruht auch die ungemeine Wirksamkeit der „schottischen" Duschen und ähnlicher Maassnahmen, sowie auch das neue „hydriatische Magenmittel" von *Winternitz*. Dieses besteht in der Verbindung eines erregenden Umschlages mit einem Wärmeschlauch. Nachdem das feuchte Tuch über dem Stamme geschlossen ist, wird der Gummischlauch in die Magengrube gelegt, der trockene Theil des Stammumschlages geschlossen und nun heisses Wasser durch den Schlauch geleitet. Bei anämischen Kranken tritt auf die Kälteeinwirkung die Reaction meist sehr mangelhaft oder auch gar nicht ein (d. h. das dem Körper anliegende nasse Tuch erwärmt sich spät und wenig oder gar nicht); in solchen Fällen eine genügende Reaction zu erzeugen, dient der Wärmeschlauch. Er leistet vorzügliche Dienste bei Cardialgien Anämischer

und Chlorotischer; bei unstillbarem Erbrechen Hysterischer und Schwangerer; bei nervöser Dyspepsie und Aehnlichem.

Aber nicht blos zur thermischen Beeinflussung der Körperoberfläche, der äusseren Haut, hat man den Wasserstrom benützt, sondern ebenso in Höhlen und an Schleimhäuten. So dient zur Abkühlung des Mastdarmes, bei Blutanhäufungen im Plexus haemorrhoidalis, bei Entzündungen von Hämorrhoidalknoten, bei Periproctitis u. A. der *Atzberger*'sche Apparat (Fig. 69); ein metallener Zapfen, der, mit einem Zu- und Abflussrohr versehen, durch Gummischläuche mit einem hochgestellten und einem am Boden stehenden Gefässe in Verbindung gebracht, in das Rectum eingeführt und hier von dem durchgeleiteten Wasserstrome kühl gehalten wird. Nach demselben Princip hat *Winternitz* seine Kühlblase — ein circa 15 Cm. langer, mit einer Thierblase umgebener Hohlzapfen — für den Mastdarm construirt, welche mit der Kältewirkung den Druck verbindet und nicht blos die Entzündungen und Schwellungen des Rectum, sondern ebenso die der Prostata günstig beeinflusst. Lässt man durch die Kühlblase statt des kalten, warmes Wasser strömen, dann findet eine Wärmezufuhr statt, und *Winternitz* rühmt den grossen Nutzen derselben bei schmerzhaftem Tenesmus und bei Strangurie.

Fig. 69.

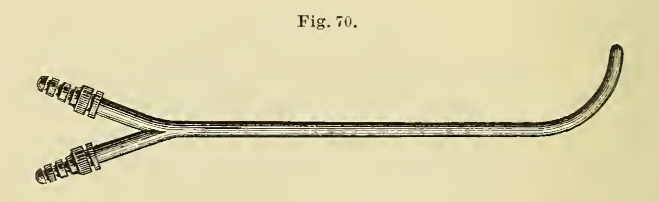


Zur Abkühlung der männlichen Urethra hat *Winternitz* seine Kühlsonde, Psychrophor, und für die weiblichen Genitalien *Kisch* seinen Vaginal-Refrigerator angegeben. Jener ist ein doppelläufiger Katheter ohne Fenster (Fig. 70), dieser ein geschlossenes Speculum; beide sind mit einem Zu- und Abflussrohr versehen.

Nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse beruht die Wirkung des kalten Bades darin, dass es die Körpertemperatur herabsetzt, die Lungenventilation mässig beschleunigt und in Folge dessen die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureausscheidung ändert. Die sehr erhebliche Steigerung der Oxydationsprocesse, die von Vielen bisher angenommen wurde, ist durch *Speck's* Versuche nicht bestätigt. Es findet vielmehr nur eine äusserst geringe Bethätigung der Oxydationsvorgänge statt.

CO_2-Ausgabe und O-Einnahme wird durch äussere Kälte nur bei gleichzeitig stattfindenden Muskelzusammenziehungen gesteigert. Was die Regulirung der Körperwärme beim Menschen betrifft, so kann die Lehre *Liebermeister's:* „Wärmeentziehung hat stets vermehrte Wärmeproduction zur Folge" — Anspruch auf Giltigkeit nicht mehr machen.

Fig. 70.



Fest steht nur so viel, dass Kältereiz eine Contraction der Hautgefässe auslöst, die durch „Beschränkung der Wärmeabgabe eine bei geringer Wärmeentziehung vollkommene, bei starker nur unvollkommene Compensation bewirkt".

Die Bäder theilt man ein in Voll- oder Theilbäder, je nachdem der ganze Körper oder nur ein Theil desselben in das Wasser eingetaucht wird.

Zu dem Vollbade benutzt man Badewannen von der Grösse, dass der Badende in halbliegender Stellung sich noch mit den Schultern im Wasser befindet. Das Vollbad fordert für einen Erwachsenen etwa 200 Liter Wasser, ist ein wärmeentziehendes oder wärmesteigerndes, oder weder das eine, noch das andere.

Wärmeentziehende Bäder sind alle diejenigen, deren Temperatur unter der des Körpers liegt; man theilt sie ein in lauwarme 35—30° C., laue 30—25, kühle 25—20, mässig

kalte 20—15, kalte 15—10, sehr kalte 10—5, eiskalte Bäder 5—0° C. Sie wirken wärmeentziehend, weniger durch die unmittelbare Abkühlung der peripheren Schichten, als mittelbar durch die Beeinflussung des Kreislaufes. Die Bäder üben auf die sensiblen Nerven der Haut einen Reiz aus, welcher mit dem Sinken der Temperatur stärker wird und welcher sich fortpflanzt auf das Centralnervensystem und die motorischen Nerven. Die Herzthätigkeit sinkt, die Gefässe contrahiren sich; es findet ein Andrang des Blutes nach den inneren Theilen hin statt. Nach kurzer Zeit erschlaffen die Gefässe, das Blut strömt in Fülle zur Haut zurück und bedingt eine vermehrte Wärmeabgabe. Plötzlich einwirkende Kälte löst eine tiefe, krampfhafte Inspiration mit ergiebiger Exspiration aus und bringt damit einen gründlichen Luftwechsel in den Lungenbläschen hervor.

Jeder Wärmeentziehung folgt eine Wiedererwärmung, welche um so rascher und kräftiger eintritt, je niedriger die Temperatur des Bades ist, und welche beschleunigt wird durch die Einwirkung mechanischer Reize (Reiben, Schlagen) und durch Bewegungen.

Die Temperatur des wärmesteigernden Bades liegt von 35° C. aufwärts bis zum 50. Grade. Seine Wirkung ist der des wärmeentziehenden Bades entgegengesetzt: Ausdehnung und stärkere Füllung der peripheren Gefässe, Erhöhung der Körpertemperatur — (während dem Körper Wärme mitgetheilt wird, ist die Wärmeabgabe durch Verdunstung und Strahlung behindert) — Steigerung der Pulsfrequenz, Hyperämie des Gehirnes u. s. f., Erscheinungen, welche mit der Temperatur des Bades steigen.

Die heissen Bäder von 45° C., wie sie in Japan üblich sind, haben eine Dauer von 5—20 Minuten. Nach kurzdauernder Gänsehautbildung und Erblassung der Haut erweitern sich die Gefässe und die Haut wird roth. Der erst verlangsamte Puls wird beschleunigt; die Körpertemperatur steigt auf 40° C., und kehrt 1—2 Stunden nach Verlassen des Bades zur Norm zurück. Der Eiweissumsatz ist nicht gesteigert. Nach dem Bade: Gefühl der Erschlaffung; reichlicher Schweiss. Da das heisse Bad die Hautgefässe für einige Zeit lähmt und eine Contraction derselben auf den Kältereiz nicht zulässt, so ist Erkältung nicht zu befürchten. Bei längerem Verweilen im Bade entsteht Schwindel und Uebelkeit. *Baeltz* sieht in dem heissen Bade fast ein Specificum bei Capillarbronchitis und Bronchopneumonie der Kinder, da das Bad

das Blut vom überfüllten kleinen Kreislaufe zur Oberfläche ableitet. — Nicht gestattet bei organischen Erkrankungen des Nervensystems, bei Atheromatose und organischem Herzleiden.

Die Wirkungen des Dampfbades, d. h. die Einwirkungen einer mit Wasser übersättigten Luft von 40 bis 50 und 56° C. sind denen des heissen Wasserbades ähnlich: es gestattet jedoch das Dampfbad eine höhere Temperatur als das Wasserbad. Puls und Respiration werden beschleunigt; die Temperatur erhöht, die Secretion der stark hyperämischen Haut angeregt. Kalte Uebergiessungen, Abreibungen und Aehnliches dienen dazu, die Röthung der Haut zu vermehren und gleichzeitig einen Reiz auf das Herz auszuüben.

Das „locale Dampfbad" wirkt als kräftiger Hautreiz mit erhöhter Blutzufuhr zur Haut und Succulenz der tiefern Theile.

Die Bäder in trockener, heisser Luft, irisch-römische, sind weniger eingreifend als die Dampfbäder, weil die rasche Verdunstung des Schweisses eine stete Abkühlung bedingt. Die Steigerung der Temperatur und der Herzaction ist geringer, und die Luftbäder gestatten daher die Anwendung höherer Wärmegrade (60° und darüber) als die Dampfbäder. Alle diese thermisch sehr differenten Bäder fordern für solche Fälle, bei denen durch die vermehrte Herzaction Gefahr erwachsen könnte, also namentlich bei Herz- und Lungenkrankheiten, bei Arteriensclerose und ausserdem bei vorgeschrittener Schwangerschaft grosse Vorsicht.

In dem Dampfkasten, welcher den Kopf frei lässt, athmen die Kranken frische Luft; die Verdunstung seitens der Lungen geht frei vor sich, und daher ist es möglich, im Dampfkasten eine höhere Temperatur anzuwenden als in der Dampfstube. Man wird mithin zur einfachen Diaphorese den Dampfkasten vorziehen, der ebenso eine allgemeine wie örtliche Anwendung gestattet. Noch einfacher und wirksamer ist die analoge Verwendung der heissen Luft. Hat man keinen Kasten zur Aufnahme des Kranken, so setzt man diesen auf einen Stuhl, hüllt Stuhl und Kranken in dichte wollene Decken, so dass nur der Kopf des letzteren frei bleibt, und stellt unter den Stuhl eine brennende Spirituslampe. Bequemer für den Kranken ist es, wenn er im Bette liegt und die in irgend einem Behälter (einer Kiste, einem grossen Trichter und dem Aehnl.) mit der Spiritusflamme erhitzte Luft durch einen geeigneten Schlauch unter die Bettdecke geleitet wird. Diese wird durch Reifen emporgehalten, muss am Halse des Kranken gut anliegen und an den Seiten

des Bettes festgesteckt sein. Durch die entstehende Hyperämie der Haut werden die inneren Organe entlastet; der Blutdruck sinkt; die Temperatur steigt um 0·5—1°, und es entwickelt sich eine sehr ergiebige Diaphorese. Besonders zu empfehlen gegen Hydrops bei acuter Nephritis *(Dehio)*. In ähnlicher Weise lassen sich örtliche Heissluftbäder leicht improvisiren.

Angezeigt sind im Allgemeinen wärmeentziehende Bäder: bei acuten fieberhaften Krankheiten; bei Anästhesie und Hyperästhesie, bei psychischen Störungen; zur Herbeiführung der Resorption verschiedener Exsudate und zur Hebung des Stoffwechsels bei constitutionellen Erkrankungen (Syphilis, Scrophulose, Chlorose etc.), wärmesteigernde Bäder bei peripheren und centralen Lähmungen, zur Diaphorese (bei Gicht, Rheuma, Morbus Brightii, bei Lebercirrhose mit Obesitas u. A.), zur „Aufsaugung von Exsudaten und Zurückbildung krankhafter Gewebselemente"; bei Krankheiten der Haut, besonders bei exsudativen Processen derselben.

Die thermisch-indifferenten Bäder, deren Temperatur der des Körpers etwa gleich kommt, beeinflussen die Circulation, Respiration und Körpertemperatur nicht in nennenswerther Weise. Sie dienen als Reinigungsmittel, fördern die Hautthätigkeit, erleichtern die Ernährung und wirken beruhigend.

Bei dem Halbbade steht das Wasser nur 20—25 Cm. hoch in der Wanne, und zwar deshalb, damit man durch Reiben und Uebergiessungen die Haut nach Belieben reizen und die Gefässe derselben erweitern könne. Das Wasser hat anfänglich eine Temperatur von 20—22° C. und wird allmälig bis auf 12° herabgesetzt. Man kann aber ebensogut dem Bade von vornherein die gewünschte Temperatur geben. Die Dauer des Bades beträgt für gewöhnlich 3—5 Minuten. Zur Vorbauung gegen die Rückstauungscongestion wäscht sich der Kranke Kopf, Gesicht, Nacken und Brust, wird beim Einsteigen begossen und frottirt. Dann legt sich der Kranke, während das Frottiren fortgesetzt und höchstens durch zeitweise Uebergiessungen unterbrochen wird. Bei Erscheinungen von Hirndruck, bei Coma, Kopfschmerzen u. A. muss der Kopf mit übergossen werden. *Winternitz* zieht da, wo es sich um rasche und ausgiebige Wärmeentziehung handelt, das Halbbad dem kalten Vollbade vor, weil durch

den ausserordentlichen Hautreiz die Wärmeabgabe an das Wasser gesteigert wird, weil es länger dauern darf als jenes und seine Nachwirkung anhaltender ist.

Das *Ziemssen*'sche Bad hat mit dem Halbbade das gemein, dass die Temperatur des Wassers während des Badens herabgesetzt wird; es unterscheidet sich von diesem dadurch, dass es ein Vollbad von 30 Minuten Dauer ist, dessen Temperatur anfangs nur um wenige Grade niedriger ist, als die Temperatur des Kranken und allmälig auf 20° gebracht wird. Die Wirkung dieses nach und nach abgekühlten Vollbades ist eine sehr beträchtliche Temperaturerniedrigung; aber es hinterlässt, nach *Winternitz*, eine so lang anhaltende Ischämie der Haut und ein so lang währendes unangenehmes Frostgefühl wie keine andere Art der Abkühlung.

Die Wirkung localer Bäder ist ähnlich der der Vollbäder, nur dass sie örtlich beschränkt ist. Die Wärmeentziehung kalter Theilbäder, die um so grösser ist, je höher die Kälte ist und je länger sie einwirkt, dehnt sich in geringem Grade auf den ganzen Körper aus.

K u r z e kalte S i t z b ä d e r, mit einer Temperatur von 7—17° C. und einer Dauer von 2—5—15 Minuten, bedingen locale Ischämie und Herabsetzung der Temperatur. Bald aber lösen sich die Contracturen; es tritt eine Steigerung der Blutfülle und Erhöhung der Temperatur ein. Die Bäder wirken anregend auf die Thätigkeit des Darmes und der Blase; sie sind angezeigt bei Congestionen zu Kopf, Brust und Leber; bei Paresen der Blase und des Mastdarmes; bei Menostasen; sie sind contraindicirt bei grosser geschlechtlicher Reizbarkeit und bei allen entzündlichen Vorgängen.

Umgekehrt ist die Wirkung l a n g e d a u e r n d e r (15 bis 30 Minuten) kalter Sitzbäder, denn ihr Schwerpunkt liegt nicht wie bei jenen in der reactiven Wallung, sondern in der Temperaturherabsetzung und deren Folgen. Sie sind daher angezeigt bei Blutungen und Entzündungen des Uterus, der Prostata, des Rectums, der Blase; sie sind nicht angezeigt bei Blasentenesmus.

W a r m e Sitzbäder von 32—38° C. erschlaffen und sind überall am Platze, wo es sich darum handelt, gesteigerte

Erregbarkeit der Nerven, Spasmus der Muskeln und den Tonus der Gefässe zu mildern (schmerzhafter Blasentenesmus).

In ähnlicher Weise äussert sich die Wirkung aller Localbäder. Der günstige Einfluss kurzer kalter Fussbäder bei activer Gehirnhyperämie dürfte weniger durch eine „Ableitung" der Blutmenge zu den Füssen hin als durch eine reflectorische Contraction der Gefässe des Kopfes zu erklären sein.

Dass neben der Temperatur die Dauer des Bades grosse Bedeutung hat, ist bereits mehrfach hervorgehoben. Die gewöhnlichen Bäder erreichen nur ausnahmsweise die Dauer einer halben oder höchstens ganzen Stunde und unterscheiden sich von jenen Bädern, deren Wirkung auf langdauernder, ununterbrochener Anwendung beruht, den prolongirten oder Dauerbädern. Diese währen stunden-, tage-, wochenlang; haben gewöhnlich die ungefähre Körpertemperatur und werden, wie die übrigen Bäder, als allgemeine oder örtliche angewandt. Die durch sie bedingte Vermehrung der Blutfülle peripherer Gefässe soll eine Ableitung von dem Centralorgan und damit eine allgemeine Nervenberuhigung zur Folge haben. Local zeigt sich eine starke Durchtränkung und Aufquellung der Haut, welche dadurch im Allgemeinen nachgiebiger wird. Ist die Epidermis aber, wie an Händen und Füssen, schwielig verdickt, so entstehen leicht schmerzhafte Spannungen, welchen man durch Bestreichen der Haut mit Oel oder durch einen Zusatz von Salz zum Bade vorbeugen soll.

Die permanenten Bäder, welche vor Jahrhunderten sehr gebräuchlich waren, sind in neuerer Zeit bei Hyperästhesien und Hyperkinesen verschiedener Art, bei Hautkrankheiten, Neuralgien, Geschwüren und Exsudaten mehrfach in Anwendung gezogen. Auch als Wundbehandlungsmethode machten die prolongirten Bäder — als Immersion — eine Zeit lang grosses Aufsehen, kommen aber jetzt nur in Ausnahmefällen zur Verwendung.

Pflanzliche Zusätze dienen für gewöhnlich dazu, den Reiz eines Wasserbades zu schwächen oder zu stärken. Handelt

es sich darum, eine krankhaft gesteigerte Reizbarkeit des gesammten Nervensystems oder einzelner Nerven herabzustimmen, so kommen Bäder in Betracht, die weder einen thermischen, noch einen mechanischen Reiz ausüben sollen. Wir wählen mithin Wasserbäder von der Wärme des Blutes und suchen die Berührung des Wassers durch geeignete Zusätze möglich mild und reizlos zu machen. Solche „einhüllende“ Zusätze sind die Kleie, von der man 2—3 Kgrm. in ein Säckchen bringt, mit 4—8 Liter Wasser abkocht und die Abkochung dem Bade zusetzt; der Leim, von dem man 1 Kgrm. in kochendem Wasser auflöst, die Molke, die Milch.

Zu den reizenden Bäder gehören die Laugen- und Senfbäder. Jene werden hergestellt aus Lauge, d. h. einer Abkochung von 2—3 Kgrm. Holzasche mit 8 Liter Wasser; aus Pottasche (200—500 Grm.) oder krystallisirter Soda (1/2—1 Kgrm.). Das Senfbad enthält als Vollbad 100 bis 250 Grm. Semen Sinapis, als Fussbad 50—100 Grm.

Warme Bäder mit aromatischen Zusätzen spielen als belebende Bäder vorzugsweise in der Kinderpraxis eine hervorragende Rolle. Man wählt als Zusätze Aufgüsse oder Abkochungen von Kamillen, Salbei, Pfefferminze, Calmus u. A. (50—290 Grm. mit 1 Liter Wasser) oder statt der Aufgüsse den Spir. aromaticus 30—50—100 Grm. Zu Malzbädern nimmt man 2—3 Kgrm. Malz, kocht es 1/2 Stunde lang mit 6—8 Liter Wasser ab und setzt die Colatur dem Badewasser zu. Die so beliebten Fichtennadelbäder erhalten als wirksamen Stoff ein ätherisches Oel der Fichtennadel, und man benützt daher als Badezusatz statt der Fichtennadelabkochung das Kiefernadelöl (1/2—1 Theelöffel) oder das wässerige Extract (1/4—1/2 Kgrm.).

Bei den Mineralbädern tritt zu der thermischen Wirkung des Wassers der chemische Reiz hinzu, der zum grössten Theil von den in den Mineralwässern enthaltenen Gasen und in geringer Weise von den festen Bestandtheilen ausgeübt wird. Dass Gase die unverletzte Haut zu durchdringen und auf die Verzweigungen der Nerven einen Reiz auszuüben vermögen, unterliegt keinem Zweifel.

Die reizende Wirkung der hier in Betracht kommenden Gase (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff) ist eine derartige, dass man die Mineralbäder füglich zu den Hautreizen zählen könnte, insofern sie im Stande sind, auf reflectorischem Wege eine Steigerung des Stoffwechsels zu bewirken. Nicht ausser Acht zu lassen ist dabei, dass gerade die gasförmigen Bestandtheile der Bäder während des Badens eingeathmet werden und so in den Kreislauf gelangen.

Der Jahrzehnte hindurch geführte Streit, ob bei Mineralbädern eine Resorption der chemischen Stoffe durch die Haut stattfinde oder nicht, schwankt immer noch hin und her. Während vor einiger Zeit diese Frage bejaht wurde, wird sie nach neueren Untersuchungen (*Wegele, Lindemann*) verneint. Nur soviel steht fest, dass chemische Bestandtheile der Bäder, so vor Allem Kochsalz, bis zum Corium vordringen und einen Reiz auf die Nervenendigungen ausüben.

Die Bains à l'hydrofère von *Mathieu* (de la Drôme), die Mineralwasserstaubbäder bestehen in der Anwendung feinzerstäubter Flüssigkeiten und können ebenso zu Bädern wie zu Inhalationen benutzt werden. Mit Hilfe eines Zerstäubungsapparates wird der Kranke von einem sehr feinen Staubregen berieselt. Drei bis vier Liter Flüssigkeit genügen, ein solches Bad 1 Stunde lang zu unterhalten. Zu dem leichten mechanischen und thermischen Reize des Wasserstaubes gesellt sich die Resorption der Bestandtheile derselben. Denn durch *Röhrig's* Untersuchungen wissen wir, dass feinzerstäubte wässerige Lösungen durch die Haut aufgenommen und arzneiliche Stoffe mithin auf diese Weise dem Körper zugeführt werden können.

Von Gasbädern kommen hier nur in Betracht die der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes, die als allgemeine oder örtliche Bäder verabreicht werden. Die Kohlensäure wird über den natürlichen Quellen aufgefangen und entweder direct oder erst nachdem sie in einem Behälter gesammelt wurde, in die Badekammer geleitet. Das Gas bewirkt eine vermehrte Füllung der Capillaren und gilt als ein kräftiges Reizmittel, welches durch die Haut resorbirt werden und Allgemeinerscheinungen hervorrufen kann. Die Kohlensäurebäder finden Verwendung bei peripheren Lähmungen, Neuralgien, Rheumatismus chronicus, Impotenz, Amenorrhoe, Incontinentia urinae. Die allgemeine Anwendung geschieht gewöhnlich in der Weise, dass die Kranken sich in Wannen oder Kasten setzen, welche mit dem Gase gefüllt werden und nur den

Kopf des Kranken frei lassen. Zur örtlichen Anwendung an den Gliedmassen, in der Vagina etc. als Gasdusche dienen Gummischläuche mit geeigneten Ansatzstücken.

Der Schwefelwasserstoff kommt meist nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit anderen Gasen (CO_2) und Wasserdampf zur Verwendung. Man schreibt dem Gase vorzugsweise einen nervenberuhigenden Einfluss zu und wendet es daher an bei Hyperästhesien und Neuralgien.

Unter Bädern in festen Medien haben nur die Moor-, Schlamm- und Sandbäder eine praktische Bedeutung.

Die zu den Moorbädern verwandte Masse wird aus der Tiefe der Moorbrüche gestochen und dann der Verwitterung preisgegeben, wodurch an Stelle der unlöslichen Stoffe lösliche Verbindungen und organische Säuren entstehen (Ameisensäure, Essig- und in geringem Grade auch Bernsteinsäure und Oelsäure). Je nach dem Vorherrschen des Schwefels (Schwefeleisen, sublimirter S) oder des Eisens oder der Alkalisulfate unterscheidet man Schwefel-, Eisen- und salinische Moore.

Die Wirkung des warmen, mehr oder weniger kratzenden Breies mit seinen resorbirbaren, flüchtigen Säuren ist ein thermischer, mechanischer und chemischer Reiz, zu dem sich noch die eigenartige Contactwirkung *(Lehmann)* der in dem Breie aufgelösten Salze gesellt. Nach *Caspari* wirkt der Moor durch die ihm beigemengten Stoffe — (Pflanzenfasern, verkieselte Infusorien, Sand, Eisenoxyd etc.) als „Schleifmittel“, welches die auf der Haut niedergeschlagenen und in den Schweisscanälen stagnirenden Stoffe fortnimmt. Die Cutis wird blutreicher, das Hautleben gesteigert, das Blut von inneren, congestionirten Theilen zur Oberfläche gelenkt. „Von der Haut verbreitet sich die Wirkung auf den subcutanen Zellstoff, auf das lymphatische Gefäss- und Drüsensystem.“ Sie ähneln einem riesigen Breiumschlage und sind daher überall am Platze, wo Auflösung, Verflüssigung, Aufsaugung und Rückbildung krankhafter Ablagerungen und Anschoppungen erstrebt wird.

Peters führt die stark resorbirende Kraft der Moorbäder zum grossen Theil auf die Druckwirkung zurück und stellt daher die Moorbäder in dieser Beziehung auf

eine Linie mit der Massage. (Bei einem Moorbade wirkt auf den ganzen Körper ein Druck von circa 345—384 Kgrm.)

Nach *Loimann's* Untersuchungen sind Moorbäder concentrirte Lösungen von Stoffen, unter denen das schwefelsaure Eisenoxydul, die neutralisirbare SO_3, vielleicht die wichtigsten sind. So wirkt das Moorbad zunächst als Hautreiz, örtlich und allgemein: allgemein durch Anregung des Stoffwechsels, örtlich als Adstringens und Antisepticum (SO_3), daher die günstige Wirkung auf manche Allgemeinerkrankungen, auf leukorrhoische Processe und Hautkrankheiten. Der günstige Einfluss auf Ausschwitzungen und alte Entzündungsproducte erklärt sich durch thermische und kataplasmatische Wirkung. Das Moorbad muss einen weichen geschmeidigen Brei darstellen, der Wärme schlechter leitet als Wasser; es muss stark sauer reagiren (1—$1^1/_2$% neutralisirbare Schwefelsäure) und reich an löslichen Mineralsalzen, namentlich an Eisensulfat (3%) sein.

Bereitung von Moorbädern im Hause. Die Bereitung der Moorbäder geschieht durch Zusatz von heissem Wasser oder von heissem Mineralwasser zu dem Moor, man gibt sie als allgemeine und als örtliche Bäder und verwendet ausserdem die Masse zu Moorkataplasmen. Als Anzeigen gelten: Lähmungen, Neuralgien, Gicht, Rheumatismus; ältere torpide Infiltrate.

Die Wahl des Moores hängt von dem Zwecke des Bades ab; handelt es sich nur um die thermische, beziehungsweise kataplasmatische oder Druckwirkung, so eignet sich so ziemlich jeder Moor. Für hautreizende, adstringirende und antimykotische Zwecke muss der Moor reich an freier Schwefelsäure und Eisensulfat sein.

Die mit Oelfarbe gestrichene Holzwanne wird zur Hälfte mit lufttrockenem Moore (100—150 Kgrm.) gefüllt und unter beständigem Umrühren so viel heisses Wasser zugefüllt, bis ein „ziemlich dicker" Brei entsteht, der mit den Händen durchknetet und von groben Beimischungen befreit wird. Hat der Brei nicht die gewünschte Wärme, so gibt man sie ihm durch Hinzufügen von kaltem, trockenem Moor oder heissem Moorbrei; nicht durch kaltes oder heisses Wasser, weil der Brei sonst leicht zu dünn wird. Die Säure prüft man durch Lackmuspapier. Ist der Säuregehalt zu stark (Brennen und Jucken der Haut, Ekzeme), dann setzt man etwas Soda zu. Bevor der Kranke in das daneben stehende

Reinigungsbad steigt, muss der anhaftende Moor durch Uebergiessungen mit warmem Wasser thunlichst entfernt werden.

Von den Moorbädern zu trennen sind die Schlammbäder, die aus den Niederschlägen oder Absätzen von Mineralquellen, oder aus dem Seeschlamm bereitet werden, und deren Wirkung dem der Moorbäder nicht unähnlich zu sein scheint.

Die warmen Sandbäder wirken nach Art der irisch-römischen Bäder als Diaphoretica, indem sie die Hautthätigkeit anregen und die Blutcirculation beschleunigen. Die gewöhnliche Temperatur des allgemeinen Sandbades ist 48—50° C.; örtliche Sandbäder können noch um einige Grad gesteigert werden. Die Dauer eines Sandbades beträgt $^1/_4$—$^1/_2$—1 Stunde und darüber. Seine therapeutische Anwendung findet es beim Hydrops der Gelenke, bei Lähmungen, Contracturen und Neuralgien (Ischias); bei chronischem Rheumatismus; bei Arthritis deformans; bei Exsudaten, bei Hydrops Herzkranker.

Man benützt möglichst feinen Flusssand, der 15 Cm. hoch liegen muss. Man erhitzt in einem feuerfesten Gefässe die erforderliche Sandmenge und bringt sie dann in ein zweckentsprechendes Gefäss. Der Kranke wird beim Vollbade bis zum Halse zugedeckt, während der Kopf auf einem Kissen ruht. Um die Wärme zu halten wird bis zum Gesicht des Kranken eine wollene Decke darüber gebreitet. Wenn es irgend möglich ist, soll das Bad im Freien sein.

Derartige Bäder werden jetzt in der Charité sehr viel gegeben, und zwar mit sehr befriedigenden Erfolgen. Die Kranken fühlen sich bei 50° R. am wohlsten und gelangen dabei rasch zu profusen Schweissen, wobei die Temperatur nur wenig steigt, so dass Ueberhitzung nicht eintritt. Sie können auch von Schwerkranken gebraucht werden, ohne dass derartige üble Zufälle, wie bei anderen heissen Bädern, zu befürchten sind; besonders Collapse bei Nieren- und Herzkranken sind nicht beobachtet. Gerade Kranke mit Herzfehlern vertragen die Bäder anscheinend ausgezeichnet. Sonstige Störungen des Allgemeinbefindens, wie sie oft bei hohen Wärmegraden vorkommen, sind sehr selten;

Kopfschmerzen werden sehr wenig, Ohnmachten gar nicht beobachtet *(Grawitz)*.

Eine besondere Bäderform sind die Duschen: Strahl-, Fächer-, Regenduschen (-Brausen) und schottische Duschen. Letztere bestehen in der abwechselnden Anwendung eines möglichst heissen und kalten Strahles. Die Brause wird allgemein, d. h. auf den ganzen Körper mit Ausnahme des Kopfes (der durch eine Kappe aus Wachstaffet geschützt ist) oder örtlich, die Strahldusche nur örtlich angewandt. Dauer der allgemeinen Dusche $^1/_4$—$^1/_2$—2 Minuten; die der örtlichen ebenso oder länger. Bei jeder Dusche verbindet sich der mechanische Reiz des mit grösserer oder geringerer Kraft treffenden Strahles oder Tropfens mit dem stets sich erneuernden thermischen Reize.

Die Dusche wirkt zunächst ganz im Sinne der Hautreize, und das dort Gesagte findet auf sie entsprechende Anwendung. In Folge des Hautreizes entsteht auf vasomotorischem Wege eine Erweiterung der Blutgefässe und vermehrte Blutfülle des getroffenen Theiles; daher der ableitende, beziehungsweise umstimmende Einfluss der Duschen. Die Strahldusche wirkt je nach der Grösse des Druckes mehr oder weniger auch auf die tiefer gelegenen Theile: Muskeln, Gelenke, Nervenstämme, und nähert sich somit der Massage. Daher der Nutzen örtlicher Duschen bei Muskelatrophien, bei Lähmungen, Gelenksteifigkeiten, Neuralgien u. A.

Jede Dusche steigert den Blutdruck, und zwar in einem Grade, der von mancherlei abhängig ist. So von der Stärke und Dauer der Dusche (stärkere steigern mehr als schwache, längere mehr als kürzere); von der Individualität; von dem öfteren Gebrauche der Dusche (die erste Dusche wirkt mehr als die folgenden). Nach heissen Duschen sinkt der Druck schneller als nach kalten. Längere oder kürzere Zeit nach der Dusche tritt ein Sinken des Blutdruckes ein, das in der Regel wieder verschwindet, aber auch dauernd bleiben kann.

Jede Dusche hat einen günstigen Einfluss auf die Herzarbeit, der bei jungen Thieren auch längere Zeit nachher

anhält; das ist besonders nach einmaligen, kurzen, mässig starken Duschen der Fall. Unter der Steigerung des arteriellen Druckes kommt es nicht blos zu grösserer Anstrengung, sondern zu einer mit grösserem Nutzeffect einhergehenden gesteigerten Thätigkeit des Herzens *(Hegglin)*. Daraus ergibt sich die Regel: Kurze (15 Secunden) Duschen und Vorsicht bei Wiederholungen. Verboten sind Duschen überall, wo eine Drucksteigerung nicht erwünscht ist (Arteriosklerose, Aneurysma, Blutungen etc.) und bei sehr reizbarem Nervensystem.

Die „Güsse“, die jetzt viel von sich reden machen, stellen einen mangelhaften Ersatz der Duschen vor.

Einspritzungen. Ausspülungen.

Das Einspritzen von Flüssigkeiten in Höhlen oder Canäle geschieht entweder zur Reinigung, zur Entfernung von Fremdkörpern, Absonderungs- und Auswurfsstoffen sehr verschiedener Art oder zu besonderen therapeutischen Zwecken. In letzterem Falle bedient man sich verschiedener arzneilicher Stoffe, in ersterem des Wassers, das meist mit einem desinficirenden Mittel versetzt wird und von mittlerer Temperatur ist; nur wenn es sich darum handelt, Blutungen zu stillen, Muskelcontractionen auszulösen, wählt man Wasser von extremer Temperatur.

Fig. 71.

Fig. 72.

Die Spritzen (Syringo oder Siphon, σίφων) trennt man in einfache und zusammengesetze und jene wieder in Cylinder- und Beutelspritzen.

Die Cylinderspritze (Fig. 71 u. 72) setzt sich zusammen aus dem Cylinder oder Schaft, dem Stempel und dem Ansatzrohr. Der Cylinder besteht aus Metall (Silber, Zink, Messing, Neusilber), Glas oder Hartkautschuk und ist oben und unten durch einen Deckel geschlossen. Der untere (hintere) Schlussdeckel ist durch eine Schraubenvorrichtung befestigt, er trägt in der Mitte eine zur Aufnahme der Stempelstange bestimmte Oeffnung und ist häufig mit zwei seitlichen Ringen zum Einsetzen des 2. und 3. Fingers ausgerüstet. Der obere (vordere) Deckel muss ebenfalls abnehmbar sein, da sonst die ohnehin schon schwierige Reinigung der Spritze

unmöglich ist. Um das Rollen derselben zu verhüten, hat der obere Deckel meist einen sechskantigen Rand. In der Mitte des Deckels befindet sich eine Oeffnung, die nach obenhin übergeht in einen glatten oder mit einem Schraubengewinde versehenen Hohlzapfen. Dieser dient gleichzeitig zur Aufnahme des Ansatzrohres, dessen Gestalt und Grösse je nach dem Zwecke der Spritze wechselt; es ist bald kurz, bald lang; es endet mit einer stumpfen Spitze oder mit einer kolbigen Anschwellung; es mündet aus in eine einzige centrale Oeffnung oder in mehrere seitliche Oeffnungen. Der Stempel besteht aus einem Handgriffe oder Daumenringe, aus dem Stiel und dem Kolben. Das erste Erforderniss einer guten Spritze ist, dass sie leicht zu reinigen ist und dass der Kolben gut, d. h. luftdicht schliesst, daher muss sowohl die obere wie die untere Verschlussspalte abnehmbar, die Höhle des Cylinders überall gleich weit sein und der Kolben sich stets an die Innenwand desselben vollkommen anschmiegen. Der Kolben bestand früher gewöhnlich aus mehreren Lagen Leder oder Filz, die mittels einer Schraube durch zwei Metallplatten an einander gepresst werden. Diese Lederdichtung lässt sich auf keine Weise genügend desinficiren; *M. Schüller* hat daher den Stempel aus Metall und die Dichtung des Kolbens aus Asbest herstellen lassen. Der Cylinder seiner Spritze besteht aus starkem Glase, beide Verschlussplatten sind aus Metall und abschraubbar. Die Asbestdichtung kann ausgeglüht und auch leicht ersetzt werden.

Die *Farkas*'schen Spritzen, zu 50, beziehungsweise 100 Ccm., haben einen regulirbaren Gummistempel, indem ein Gummiring durch Hartgummischrauben mehr oder weniger zusammengedrückt werden kann. Diese Gummistempel schliessen gut; die beste Art der Reinigung ist das Kochen, und da fragt es sich, ob demgegenüber Gummi sich ebenso dauerhaft erweist wie Asbest?

Die Grösse der Spritze wechselt nach ihrer Bestimmung; die grössten fassen 300—400 Grm., und dann geht es durch die verschiedensten Abstufungen herab bis zur *Pravaz*'schen Spritze von 1 Grm. Diese Spritzen sind in allen Theilen aus demselben Stoffe gearbeitet, oder der Cylinder besteht aus Glas, die Montirung aus Metall oder Kautschuk (Fig. 72).

Metalle werden von manchen arzneilichen Stoffen angegriffen, oder umgekehrt, diese werden durch jene zersetzt. Beides ist beim Glase und Hartgummi nicht der Fall. Mag das Ansatzstück aus Glas, Metall oder Kautschuk bestehen, immer hat man darauf zu achten, dass es glatt ist und frei von Sprüngen, Rissen und Kanten.

Im Allgemeinen sind die Spritzen so eingerichtet, dass sie den Flüssigkeitsstrahl in der Richtung der Längsachse nach vorn treiben. *Lewin, Prince, Klaman, Skene* u. A. haben jedoch für die Harnröhre rückwärts wirkende Spritzen, beziehungsweise Katheter empfohlen, die jedoch keine Verbreitung gefunden haben, obwohl ihnen ein durchaus richtiger Gedanke zu Grunde liegt.

Die Füllung der Cylinderspritze geschieht durch Eintauchen des Ansatzrohres in die Flüssigkeit und Emporziehen des Stempels (Luftverdünnung), oder durch Eingiessen nach Entfernung der hinteren Verschlussplatte. Um etwaige in dem Cylinder enthaltene Luft auszutreiben, wendet man nach dem Aufsaugen der Flüssigkeit die Spitze nach oben und schiebt den Stempel so weit vor, bis ein Tropfen an der Oeffnung erscheint. — Das Eintrocknen des Stempels, wodurch der luftdichte Verschluss und somit die Saugkraft der Spritze verloren geht, sucht man durch Fetten oder Oelen zu verhindern.

Fig. 73.

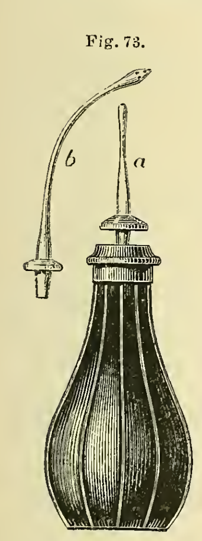
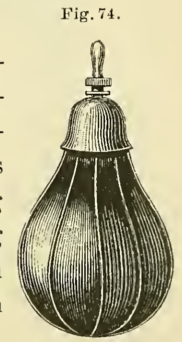


Fig. 74.



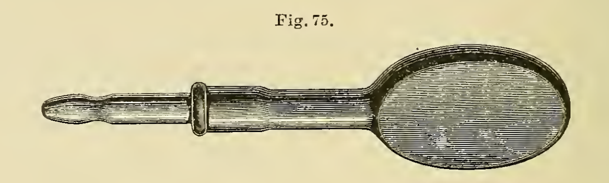
Die Asbest-, beziehungsweise Gummikolben, haben bisher keine allgemeine Verbreitung gefunden; man muss sich daher zur Desinficirung mit mechanischer Säuberung der Spritze und Einlegen in starke antiseptische Lösungen begnügen.

Die Ballon- oder Beutelspritzen haben mit der Cylinderspritze nur das Ansatzrohr gemein; Cylinder und Stempel sind ersetzt durch einen Kautschukbeutel, dessen Grösse wechselt von der eines Taubeneies bis zu der eines Gänseeies und darüber. Die Füllung geschieht durch die Elasticität der Wände; drückt man den Beutel zusammen, so nimmt er mit Nachlass des Druckes seine frühere Gestalt wieder an und ist mittels der dadurch hervorgebrachten Luftverdünnung im Stande, Wasser in sich aufzusaugen. Die Ballonspritzen können gleich den Cylinderspritzen zu Injectionen von Flüssigkeiten in die verschiedensten Körperhöhlen benützt werden und erhalten dem jedesmaligen Zwecke

entsprechende Ansatzstücke (*a* für den After, *b* für die Vagina [Fig. 73], Fig. 74 für die Nase).

Auch für die Harnröhre hat *Balmanno Squire* eine Kautschukspritze (Fig. 75) angegeben, die einfach und haltbar, bequem zu handhaben und leicht zu reinigen ist. Sie fasst etwa 6 Grm.; der Ballon ist nicht kugelförmig,

Fig. 75.



sondern seitlich abgeplattet. Diese Seitenwände sind durch eingelegte Metallplatten fest; die Schmalseiten sind elastisch. Der Ballon gleicht also einem Blasebalge. Die vordere Mündung der Glasröhre wird beim Nichtgebrauch durch ein aufgesetztes Kautschukhütchen geschützt.

Zusammengesetzte Spritzen (Clysopompes).

Dieselben unterscheiden sich von den einfachen wesentlich darin, dass sie es ermöglichen, die Einspritzung längere Zeit hindurch ohne Entfernung des Instrumentes fortzusetzen. Von der geringeren oder grösseren Vollkommenheit der Construction hängt es ab, ob die Instrumente den Wasserstrahl stossweise und in Absätzen oder gleichmässig und ununterbrochen liefern. Wie die einfachen, so kann man auch die zusammengesetzten Spritzen eintheilen in Ballon- und Cylinder-Clysopompen.

a) Kautschukspritze mit Ventilen. Das Mittelstück derselben ist ein Kautschukball, an dem einerseits ein Spritzrohr und andererseits ein Saugrohr angebracht ist. Letzteres hat an seinem freien Ende einen Metalltrichter, ersteres ein Ansatzstück, das, wie an jeder Spritze, nach Bedarf gewechselt werden kann. Beide Schläuche haben vor ihrem Eintritte in den Ball ein Ventil. Beim Druck auf den Ball öffnet sich das Ventil des Spritzenrohres und das des Saugrohres schliesst sich. Dehnt der Ball mit Nachlass des Druckes sich wieder aus, so geschieht das Umgekehrte; die Flüssigkeit steigt alsdann durch das Saugrohr in den Ball und wird beim Zusammendrücken des Balles

angetrieben; der Strahl ist sonach kein ununterbrochener (Fig. 76).

Bei einer anderen Art dieser Ventilspritzen ist der Ballon birnförmig, wie an der einfachen Ballonspritze, und das Saugrohr ist kurz und starr mit breitem, glockenförmigem Ansatz (Figur 77). Das Instrument steht aufrecht in dem Flüssigkeitsbehälter, und das Spritzrohr geht seitlich vom Saugrohre ab.

Fig. 76.

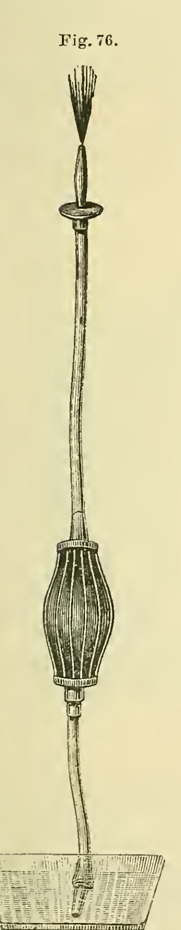
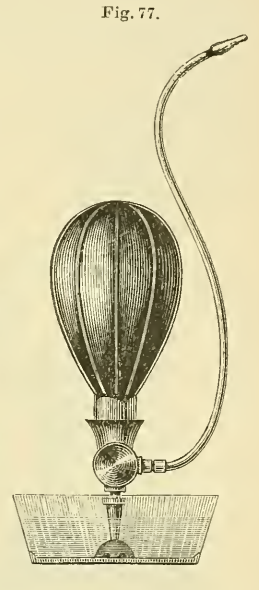
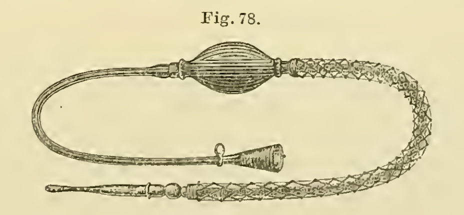


Fig. 77.



Eine in der That sinnreiche Neuerung bildet die Alpha-Spritze (Fig. 78) (*Moore* und *Warren*), die mit einem Ballon ebenso einen nicht unterbrochenen Strom liefert wie die mit Doppelgebläse. Das wird dadurch möglich, dass der vordere Schlauch nicht rund, sondern gefaltet ist, selbst als Windkessel arbeitet und durch abwechselndes Ausdehnen und Zusammenziehen einen ununterbrochenen Wasserstrahl erzeugt. Wie der zweite Ballon

Fig. 78.



des Handzerstäubers, so ist auch der gefaltete Schlauch mit einem Netz umgeben, das demselben gestattet, sich nur so weit auszudehnen, als zu seiner Füllung nöthig ist. Dadurch ist die Handhabung der Spritze sehr erleichtert. Es genügt, den Ballon ab und zu zusammenzudrücken, um einen ununterbrochenen Strom hervorzubringen.

b) Cylinder-Clysopompen. Der Cylinder derselben ist an seinem unteren Ende mit einem Ventil versehen, das beim Niederdrücken des Stempels sich schliesst, bei Emporsteigen sich öffnet. Drückt man mit der Hand den Kolben nieder, so wird die im Cylinder enthaltene Luft ausgetrieben; wird mit Nachlass des Druckes der Kolben durch eine Spiralfeder in die Höhe gehoben, so wird Flüssigkeit eingesogen, welche beim nächsten Niederdrücken des Stempels ausgetrieben wird. Auch hier ist der Wasserstrahl kein ununterbrochener; aber die Instrumente sind einfach und brauchbar.

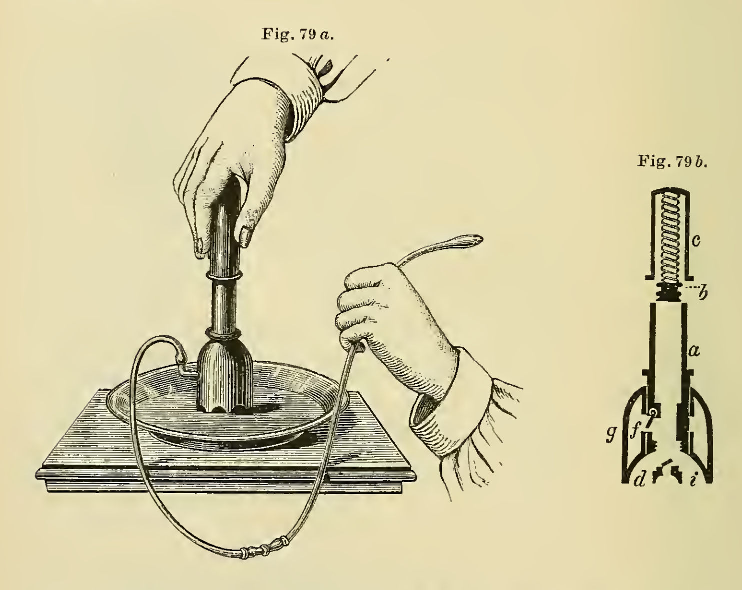


Fig. 79 *a.*

Fig. 79 *b.*

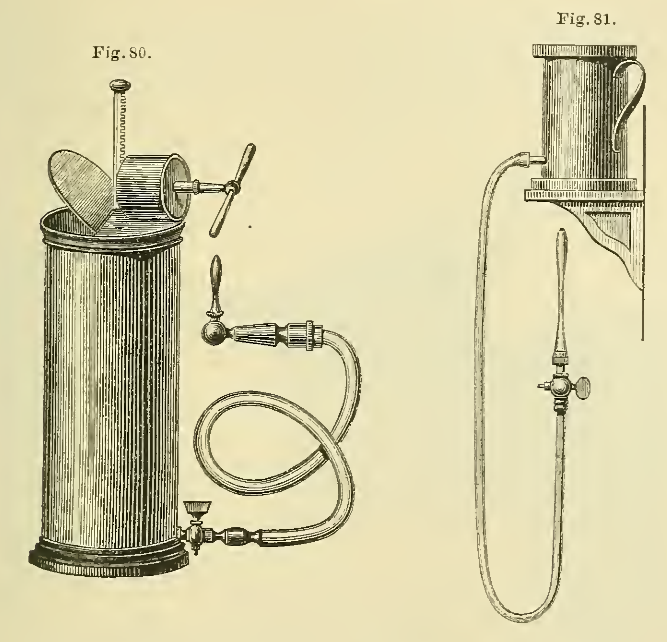
Vollkommener ist das von *Braun-Leiter* herrührende Instrument, das durch Einschieben eines Windkessels in den Stand gesetzt ist, einen anhaltenden, gleichmässig kräftigen Strahl hervorzubringen (Fig. 79 *a* und *b*). Wenn die Luft auf den Cylinder *a* der Durchschnittsfigur durch den herabgedrückten Kolben *b* in den Luftkessel *g* durch das Ventil *f* gebracht ist, wobei das Ventil *d* sich schliesst, so wird beim Emporsteigen des Kolbens die Flüssigkeit in den Cylinder *a* eindringen. Durch wiederholtes Niederdrücken des Stempels wird die Flüssigkeit durch das Ventil *f* in den Windkessel *g* getrieben und dadurch die in demselben befindliche Luft comprimirt, welche nun ihrerseits die Flüssigkeit in den abführenden Schlauch drückt.

In Frankreich ist der Irrigateur d'Éguisier ein ganz besonders beliebter Apparat (Fig. 80).

Nach Sperrung des Abflussrohres und Füllung des Cylinders wird der Kolben durch Drehen des Schlüssels in die Höhe gezogen, wobei die Flüssigkeit durch ein im Kolben befindliches Ventil hindurchtritt. Ist das geschehen, dann schliesst sich das Ventil durch Druck der unter ihm stehenden Flüssigkeit und dieselbe wird bei geöffnetem Sperrhahn in den Schlauch gedrängt. Die treibende Kraft ist eine auf den Kolben wirkende Uhrfeder. Alle diese Instrumente dienen hauptsächlich zu Einspritzungen in die Vagina und das Rectum.

Fig. 81.

Fig. 80.



Der Irrigator dient im Grossen und Ganzen denselben Zwecken wie die Spritze, aber seine Einrichtung ist einfacher, er versagt weniger leicht den Dienst, gestattet jede beliebige Abstufung des Druckes und liefert einen milderen, gleichmässigeren und anhaltenden Strahl als die Spritze. Der Irrigator (Fig. 81) besteht aus einem Gefässe (von Zinkblech, Messing, Emailblech, Glas, Porzellan), dem Wasserbehälter oder der Irrigationskanne, mit einem Abflussrohr, und dem 1—2 Meter langen Gummischlauche, der über das Abflussrohr gezogen wird und an seinem

freien Ende ein Ansatzrohr trägt. Dieses hat gewöhnlich eine mehr oder weniger konische Form und besteht aus Metall, Glas oder Hartgummi; jedenfalls aus einem Stoffe, der nicht im Stande ist, Flüssigkeiten in sich aufzunehmen.



Fig. 82. Fig. 83.

Zur Unterbrechung des Stromes ist entweder der Schlauch mit einem Quetschhahn oder das Ansatzrohr mit einem Sperr-, beziehungsweise Bügelhahn versehen (Fig. 82 und 83).

Fig. 84.

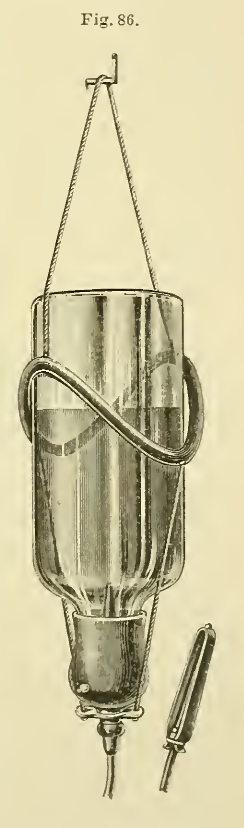
Der einfache Irrigator hat natürlich allerlei Umänderungen erfahren: man veränderte seine Form, versah ihn mit einer Scala, verlegte seine Abflussöffnung von der Seite an den Boden. *Burchardt* gab dem Wasserbehälter die Becherform, welche es ermöglicht, eine ganze Reihe derselben ineinanderzustecken und so die Verpackung und den Transport sehr erleichtert. Das Ausflussrohr ist in den Boden eingefügt, durch die verlängerte Seitenwand gedeckt und aussen mit einer Drahtspirale umgeben, welche die Befestigung des Gummischlauches erleichtert.

Der *Leiter*'sche Spülapparat (Fig. 84) besteht aus einem langgezogenen Glastrichter, der an seinem unteren Ende eine weite,

durch einen Ring verstärkte Oeffnung besitzt, in welcher der Gummischlauch mittels eines durchbohrten Hartgummistöpsels angesetzt wird. Oben endet derselbe mit einem gebogenen Halse zum Einfüllen von Flüssigkeit; an der unteren Seite ist ein Untersatz angeschmolzen, der es ermöglicht, den Trichter in horizontaler Lage hinzustellen. In gefülltem Zustande lässt sich der Irrigator bequem auf der Schulter tragen und liefert vermöge seiner Form aus dieser Höhe einen ausreichenden Druck.

Mehler hat einen Irrigator anfertigen lassen, der die Flüssigkeit zugleich filtrirt. Zu diesem Zwecke befindet sich in dem trichterförmig sich verjüngenden Boden ein wagerecht angebrachtes Sieb, auf dem ein Wattefilter ruht, das oben mit einer leicht abnehmbaren durchlochten Platte bedeckt ist.

Fig. 86.



Im Nothfalle kann man sich aus jeder Glasflasche einen Irrigator improvisiren. Man schlägt in den Boden ein Loch, durchbohrt den Stöpsel, führt durch die Oeffnung ein Röhrchen von Glas, Rohr etc. und befestigt am äusseren Ende desselben den Gummischlauch. Zum Gebrauche wird die Flasche umgekehrt, hochgehalten oder mit Hilfe von Bindfäden oder Draht hochgehängt.

Fig. 85.

Braatz stellt aus einer beliebigen Flasche einen Irrigator auf folgende Weise her: Ein abgestumpfter Hohlcylinder aus Glas sitzt mit seiner Basis in einem kurzen Gummischlauche, der ihn mit der Flasche verbindet, während an seinem unteren Ende der Ausflussschlauch aufsitzt (Fig. 85). Damit nun aber Luft in die Flasche gelangen kann, ist der Glascylinder in der Mitte der einen Wand durchbohrt und aus dieser Oeffnung heraus ragt ein bis zum Boden der Flasche reichender Gummischlauch. Zum Aufhängen der Flasche dient eine Draht- oder Bindfadenschlinge.

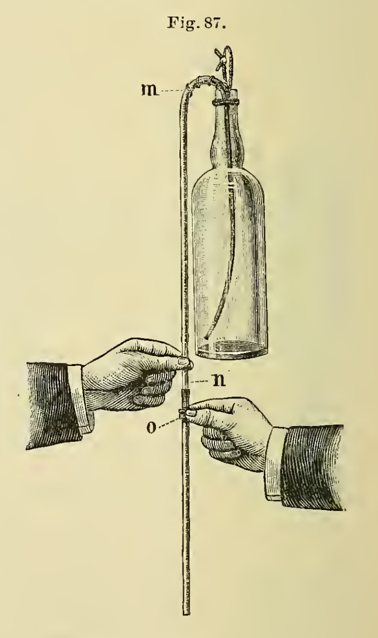
Das Octoberheft 1888 der „Illustrirten Monatsschrift" bringt eine Abbildung des *Galante*'schen Vide-Bouteilles (Fig. 86). Die Beschreibung fehlt, aber im Principe scheint der Flaschenleerer dem *Braatz*'schen Spülschlauche zu folgen. Neu ist der Verschluss der Ausflussöffnung des Ansatzrohres durch ein überzogenes Kautschukband. Jede Flasche kann mit Hilfe dieses Apparates in einen Irrigator verwandelt werden.

Sehr hübsch ist die „Neptunklemme“ von *Vorstädter:* d. h. eine mit drehbaren Walzen versehene, verschiebbare Klemme, die gleichzeitig zum Verschliessen des Schlauches wie zum Ansaugen dient. Bringt man die Klemme etwa in der Mitte des Schlauches an und schiebt sie bis zum Ansatzrohr vor, dann wird die Flüssigkeit aus dem Behälter in den Schlauch gesogen, d. h. der Heber in Betrieb gesetzt. Es vollzieht sich derselbe Vorgang, wie beim centripetalen Streichen der massirenden Hand.

Zur Herstellung einer Irrigationsvorrichtung gehört ein beliebiges Gefäss, z. B. eine Flasche und ein Gummischlauch mit Neptunklemme (Fig. 87).

Das obere Ende des Schlauches wird durch eine bogenförmige Drahtspirale *(m)* hindurch in die Flasche geführt, dann fasst man mit der einen Hand den Schlauch in der Mitte, zu diesem Zwecke ist hier ein Glasröhrchen eingeschaltet und schiebt mit der anderen Hand die geschlossene Klemme *(o)* nach unten bis zum Ansatzrohr (*Heldt* und *Wien* in Königsberg).

Fig. 87.



Die Kraft, welche das Wasser im Strahle vorwärtstreibt, ist die Schwere der Flüssigkeit selbst, die mit der Höhe der Säule, also mit der Höhe des senkrechten Schlauches, wächst. Der Wasserbehälter wird daher zum Gebrauche hochgestellt, hochgehängt oder von einem Gehilfen hochgehalten. Der Arzt leitet das Ansatzstück und kann durch Benutzung der Schlussvorrichtung oder durch einfaches Zusammendrücken des Schlauches den Strom beliebig unterbrechen; ebenso lässt sich die Kraft des Strahles durch Höher- oder Niedrigerhalten des Gefässes willkürlich ändern. Ist die Irrigation beendet, dann wirft man das Ansatzstück in den Wasserbehälter. Damit derselbe aufgehängt werden kann, hat man ihn am oberen Rande mit einem Ringe oder Oehr versehen.

Von hervorragend praktischer Bedeutung sind die Einspritzungen, beziehungsweise Eingiessungen und Ausspülungen der Nase, des Ohres, des Magens, der Blase, des Darmes und der Scheide, zu deren Ausführung zum Theil eigenartige Instrumente erfunden worden sind.

a) Die Bespülung der Nase hat den Zweck, die Schleimhaut der Nase und des Nasenrachenraumes in möglichst schonender Weise von krankhaften Secreten zu befreien (eiteriger Catarrh, Ozaena, Lues, Pharyngitis, Angina etc.).

Das häufig angewandte Aufziehen oder Aufschlürfen einer Flüssigkeit ist wenig zu empfehlen; geschieht das

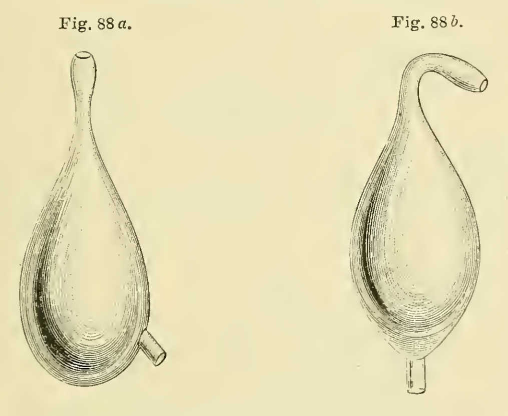


Fig. 88 *a*. Fig. 88 *b*.

Aufziehen sehr heftig, so reizt es die Schleimhaut; geschieht es milde, dann nützt es wenig.

Besser ist das Eingiessen der Flüssigkeit bei rückwärts geneigtem Kopfe oder während der Kranke auf dem Rücken liegt. Man bedient sich dazu einer Schnabelkanne, im Nothfalle eines Löffels, lässt den Kranken ruhig athmen oder a sagen und das Wasser durch entsprechende Wendung des Kopfes wieder abfliessen. Bei etwas stärkerem Druck des Wassers wird der Verschluss des weichen Gaumens leicht überwunden und so auch die Pharynxschleimhaut bespült.

Broich hat (1888) zu dem Eingiessen ein sehr brauchbares Instrumentchen erfunden (Fig. 88 *a*); es besteht aus Glas, fasst etwa 100 Grm. Flüssigkeit, die sich aus der olivenförmigen Aus-

flussöffnung bei senkrechter Haltung in wenigen Secunden entleert. Der Gebrauch ist sehr einfach: man fasst das gefüllte Gefäss zwischen Daumen und Mittelfinger, schliesst mit dem Zeigefinger die Eingussöffnung, bringt die Ausflussöffnung in das betreffende Nasenloch und lässt durch Lüftung des Zeigefingers die Flüssigkeit einlaufen. Durch Schluss der Eingussöffnung lässt sich der Strom beliebig unterbrechen.

Um dem Inhalt des Fläschchens die nöthige Ausflussgeschwindigkeit zu geben, muss der Kranke den Kopf zurückbeugen oder liegen, wodurch der Austritt der Flüssigkeit aus dem anderen Nasenloche verhindert wird. Dieser Uebelstand wird beseitigt durch die neue Form des Gefässes (Fig. 88 *b*), die ein Rückwärtsbiegen des Kopfes nicht erfordert (*Gundlach* und *Möller* in Ottensen).

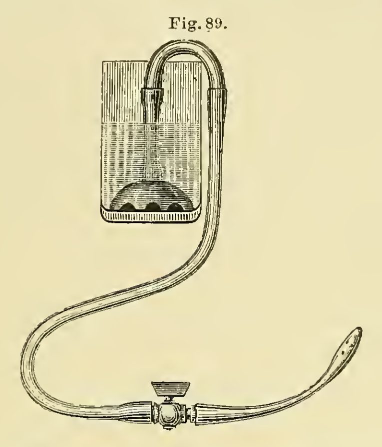
Dem *Broich*'schen Instrumente ähnlich ist der, 60—70 Grm. fassende Nasenrachenspüler von *Jelenffy*.

Zu anhaltenderen Bespülungen benützt man die Nasendusche oder einen kleinen Irrigator mit eichel- oder olivenförmigem Ansatz. Lange bevor der Irrigator Mode geworden, erfand *Theodor Weber* die Nasendusche, die doch wiederum nichts Anderes ist, als ein Irrigator in der einfachsten Form: Ein Gummischlauch mit Ansatzrohr ist befestigt an einem glockenförmigen, am Rande ausgeschnittenen Bleistück, welches nur dazu dient, das im Wasser befindliche Ende des Schlauches zu beschweren. Man bringt dasselbe in ein beliebiges Gefäss mit Wasser, stellt dasselbe hoch, erzeugt durch Saugen am Ansatzstücke die Heberwirkung und setzt das olivenförmige Endstück in das betreffende Nasenloch. Das Wasser fliesst nun, je nach der Haltung des Kopfes und der Richtung des Stromes, durch die Rachen- und Mundhöhle oder durch das andere Nasenloch wieder ab. Das kleine Instrument war ursprünglich nur zur Bespülung der Nasenhöhle bestimmt; nachmals freilich hat man es zu jeder Art von Irrigation benutzt und mit entsprechendem Ansatzrohr versehen (Fig. 89). Bei Anwendung der Nasendusche gehe man vorsichtig zu Werke, der Druck sei so gering wie möglich und, wenn nicht besondere Indicationen vorliegen, die Spülflüssigkeit von Körpertemperatur mit leichtem (0·6%) Kochsalzzusatz.

Adolf Fischer in Budapest hat für die Ausspülung der Nase von hinten einen Katheter angegeben, der manchen mit der gewöhnlichen Nasendusche verbundenen Unannehmlichkeiten abhilft und namentlich das

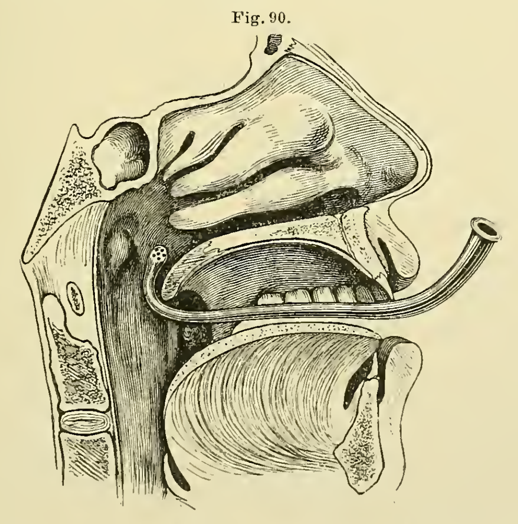
Eindringen von Flüssigkeit in die *Eustach*'sche Trompete verhindert. Der Katheter besteht aus einer 13 Cm. langen, 4 Mm. dicken geraden Röhre, die vorn in eine hakenförmige Krümmung von $4^1/_2$ Cm. Länge und 3 Mm. Dicke übergeht und mit einer durchlöcherten Anschwellung endet. Das hintere,

Fig. 89.



unter 45° gebogene Ende ist trichterförmig und dient zur Aufnahme des Irrigatorschlauches. Die Einführung des Instrumentes bietet keine Schwierigkeiten: man schiebt das hakenförmige Ende vorsichtig hinter das Gaumen-

Fig. 90.



segel und von da in die betreffende Nasenhälfte. Während nun der Kranke den Katheter am Griffe festhält, lässt man aus dem hochgehaltenen Irrigator die Flüssigkeit einlaufen, welche bei vorwärts geneigtem Kopfe durch die vordere Nasenöffnung abfliesst. Beim Herausnehmen schiebt man das Instru-

ment zunächst nach hinten gegen die Rachenwand und hebt dann den Griff nach oben, so dass der hakenförmige Theil sich frei macht (Fig. 90).

Eine dem *Fischer*'schen Katheter fast gleiche Form hat das Ansatzrohr der *Browne*'schen Spritze, die für denselben Zweck bestimmt ist. Welchem der beiden Erfinder das Recht der Priorität zusteht, ist mir unbekannt.

b) Die zu Ein-, beziehungsweise Ausspritzungen des Ohres benutzten Spritzen dürfen nicht zu gross sein, weil weder eine erhebliche Kraftanstrengung, noch ein langandauernder Strahl erwünscht ist. Der Ansatz darf nicht lang und nicht spitz sein, weil sonst eine Verletzung des äusseren Gehörganges oder gar des Trommelfelles vorkommen kann. Der Ansatz darf aber auch nicht so dick sein, dass er durch völligen Verschluss der äusseren Ohröffnung den Abfluss der eingespritzten Flüssigkeit verhindern würde.

Um die Knickung des Gehörganges auszugleichen, zieht man die Ohrmuschel etwas nach hinten und oben, darauf setzt man die Canüle ein und treibt den Stempel ohne Gewalt vor. Bei allen entzündlichen Vorgängen, in Sonderheit wenn sich dieselben auf das Trommelfell oder die Paukenhöhle beziehen, kann vor gewaltsamem Hineintreiben der Flüssigkeit nicht genug gewarnt werden. Zur Entfernung von Ohrenschmalzpfröpfen sollte man sich keines anderen Mittels bedienen, als der Einspritzungen. Nur ganz vorne an der äusseren Ohröffnung liegende Massen gestatten die Anwendung der Pincette. Sehr harte, festsitzende Pfröpfe erweicht man zuerst durch Einträuflungen von warmem Wasser, richtet dann den Strahl desselben gegen den Rand des Pfropfens, damit das Wasser ihn löse, hinter in trete und nach vorne dränge. Nie soll man Einspritzungen zu lange hintereinander fortsetzen, sondern sie lieber auf mehrere Sitzungen vertheilen. Alles dieses gilt auch für die Entfernung der von aussen in den Gehörgang gelangten Fremdkörper, bei denen man mit der Benützung von Extractionsinstrumenten noch viel vorsichtiger sein muss. Harte, glatte Fremdkörper bieten pincettenartigen Instrumenten keinen Anhalt; bei dem Versuche, sie zu fassen, entgleiten sie den Armen des Instrumentes und werden so nur noch tiefer in den Gehörgang hineingedrückt. Die Einspritzung

ist das einzig gefahrlose und meist auch sichere Verfahren. Bei quellbaren Körpern, wie Erbsen, Bohnen, Linsen u. A. räth *Haug* statt des Wassers absoluten Alkohol oder Alkohol und Glycerin aa. als Spritzflüssigkeit. Hat sich der Fremdkörper in die Vertiefung der unteren Wand dicht vor dem Trommelfelle eingebettet, dann empfiehlt es sich nach *v. Tröltsch's* Rath, die Einspritzungen bei herabhängendem Kopfe — in der Rückenlage — vorzunehmen.

Die Beutelspritzen dienen vorzugsweise zum Einblasen von Luft oder von feingepulverten, arzneilichen Stoffen.

Das *Politzer*'sche Verfahren zur Wegsammachung der Ohrtrompete bezweckt zunächst eine Verdichtung der Luft in der Nasenhöhle. Der hiezu erforderliche Verschluss der Nasenöffnungen geschieht vorn durch die Finger des Arztes, hinten und unten durch den Schlingact, der den oberen Rachenraum gegen den unteren durch das Gaumensegel abschliesst und gleichzeitig die Ohrtrompete öffnet. Man führt das olivenförmige Ansatzstück der Spritze in ein Nasenloch, schliesst beide Nasenlöcher durch Fingerdruck und lässt in demselben Augenblicke, in dem man den Ball zusammenpresst, den Kranken schlucken. Letzteres erleichtert man demselben dadurch, dass man ihn einen Schluck Wasser in den Mund nehmen lässt. *Browne* in Liverpool schlägt vor, dass der Kranke das Einblasen selbst besorge. Zu diesem Behufe nimmt dieser ein Ende des mit entsprechendem Ansatzstück versehenen Gummischlauches in den Mund und steckt das andere in ein Nasenloch. Bläst er nun unter Verschluss beider Nasenlöcher in den Schlauch, so schliesst das Gaumensegel von selbst den oberen Rachenraum, während gleichzeitig die Tubenmündung sich öffnet.

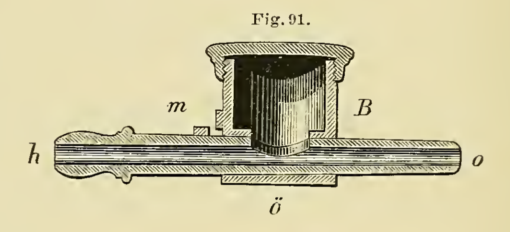
Das *Politzer*'sche Verfahren ist, wenn es öfter geschieht, nur bei doppelseitiger Erkrankung gerechtfertigt, weil selbstverständlich die Luft leichter in die freie wie in die verstopfte Tube eindringt und mithin für das gesunde Ohr nachtheilig wirkt. Bei Erwachsenen sollte man daher, wenn es möglich ist, die Luftdusche durch den Katheterismus ersetzen. (Indication: Paukenhöhleneiterung mit Durchbruch des Trommelfelles; acuter Mittelohrkatarrh; chronischer Mittelohrkatarrh beider Ohren.)

Auch zur Ausführung der künstlichen Respiration, zur Wiederbelebung Neugeborener sind besondere Beutelspritzen

angegeben. (Kehlkopfbläser *Ribemont's*; vergl. künstliche Athmung.)

Die zum Einblasen von Pulvern in den Rachenraum oder Kehlkopf bestimmten Instrumente bestehen ebenfalls aus dem Gummiballe und dem Ansatzrohre, dessen Grösse und Gestalt je nach dem Zwecke wechselt. Gewöhnlich hat die Röhre an ihrer oberen Fläche eine durch einen Schieber verschliessbare Oeffnung. Beim Gebrauche bringt man das Pulver durch diese Oeffnung in die Röhre, schliesst sie durch den Schieber und treibt durch Zusammenpressen des Balles das Pulver aus. Statt des Balles kann man auch einen, mit einem Mundstück versehenen Gummischlauch an der Röhre befestigen und das Pulver mit dem Munde ausblasen. Welches Instrumentes man sich auch bedienen möge, immer muss man dafür sorgen, dass der Kranke im

Fig. 91.



Augenblicke des Einblasens nicht ausathme oder huste, weil sonst das Pulver mit dem Exspirationsstrom grösstentheils nach aussen geschleudert würde.

Der nach *Politzer's* Angabe von *Leiter* angefertigte Pulverbläser (Fig. 91) besteht aus einem mit einem Deckel verschliessbaren Behälter *B*, welcher zur Aufnahme einer grösseren Menge des Pulvers bestimmt ist. Durch den unteren Abschnitt des Behälters geht ein Canal, in welchen die Röhre *ho* genau passend und drehbar eingefügt ist. Diese Röhre hat eine seitliche ovale Oeffnung, die bei bestimmter Stellung mit einer ebenso grossen Oeffnung des Behälters correspondirt. Durch leichtes Klopfen auf den Behälter in dieser Stellung fällt ein Theil des Pulvers in die Röhre, die durch eine Drehung um ihre Längsachse abgeschlossen wird, so dass beim Hineinblasen in das hintere Ende der Röhre nur die in derselben befindliche Pulvermenge herausgeblasen wird.

c) Die Ausspülung des Magens dient theils diagnostischen Zwecken (Bestimmung der Magengrenzen, Untersuchung des Mageninhaltes), theils therapeutischen (bei

Vergiftungen per os, bei Magenerweiterung in Folge carcinomatöser oder narbiger Pylorusstenose; bei Magencatarrhen mit sehr zähem Secret; bei übermässiger Säureabscheidung; bei Darmverschluss — Achsendrehung, Intussusception — im Verein mit Darmeingiessungen). Nicht gestattet ist sie bei frischen Magenblutungen, bei Aneurysmen der Aorta und der grossen Gefässe und bei schweren, nicht compensirten Herzfehlern. Auch hochgradige Erkrankungen des Kehlkopfes und der Lunge können die Einführung der Sonde verbieten.

Die Magenausspülung geschieht am leichtesten und einfachsten mit einem Kautschukschlauche von etwa 2 Meter Länge, 8 Mm. Lichtung, $2^1/_2$—3 Mm. Wandstärke und abgerundeten Enden. 40—60 Cm. entfernt vom vorderen Ende befindet sich je eine Marke. Die Einführung des Schlauches geschieht in ähnlicher Weise wie die der Schlauchsonde: man fasst den Schlauch wie eine Schreibfeder mit der rechten Hand, etwa 10 Cm. vom visceralen Ende, bringt dieses in den Rachen des Kranken und lässt Schlingbewegungen ausführen. Dabei gelangt der Schlauch in die Speiseröhre und wird von aussen her weiter, bis in den Magen geschoben. Wenn schon die Länge, bis zu welcher der Schlauch eingeführt werden muss, je nach der Grösse des Kranken und der Weite des Magens verschieden ist, so beträgt doch bei Erwachsenen im Durchschnitt die Entfernung der Cardia von den Zähnen etwa 42 Cm. und die angebrachte Marke dient als Anhaltspunkt. Bei Dilatation kann die Sonde bis zu 60 Cm. vordringen.

Ist nun der Schlauch bis über die erste Marke hinaus eingeführt, dann hebt man den am freien Ende angebrachten Trichter (Fig. 92) bis zur Höhe des Scheitels und giesst von der Flüssigkeit so viel ein, dass der Schlauch bis zum Eingang des Trichters gefüllt ist. Senkt man nun den Trichter bis unter das Niveau des Magens, so stellt sich die Heberwirkung von selbst her. Für Kranke, bei denen die Einführung des weichen Schlauches erschwert ist (Oesophagismus), hat *Debôve* in Paris den Spülschlauch in zwei Theile zerlegt, der erste wird mit Hilfe eines Mandrins bis

in den Magen eingeführt, dann der Mandrin herausgezogen und nun der zweite Theil mit dem Trichter dem freien Ende des ersten Theiles angefügt.

Da die saugende Kraft des Hebers keine grosse ist, so ist sie nur zur Herausbeförderung von Flüssigkeiten geeignet. Wird der Schlauch durch festere Brocken verstopft, so sucht man durch Eingiessen geringer Wassermengen den Weg wieder frei zu machen. Gelingt das auf diese Weise nicht, dann muss man den Schlauch herausnehmen und reinigen.

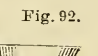
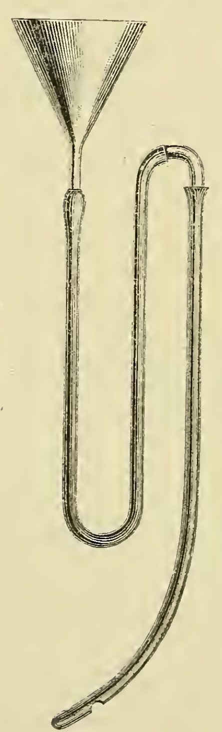
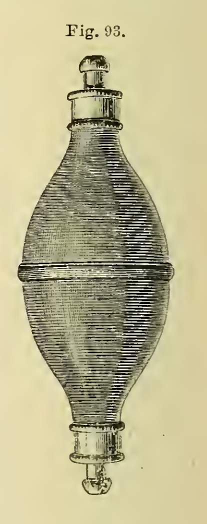


Fig. 92.



Dieses Herausnehmen, Reinigen und Wiedereinführen des Schlauches ist natürlich ein unangenehmes Geschäft, das man schon im Interesse des Kranken gern vermeidet. Man hat zu diesem Zwecke in den Gummischlauch einen etwa gänseeigrossen Gummiball eingefügt, um mit Hilfe seiner Saugkraft etwaige Stockungen des Abflusses zu beseitigen. Tritt solche Stockung ein, dann schliesst man den oberen Schlauchtheil mit dem Finger, treibt durch Zusammendrücken des Balles die Luft aus, gibt den oberen Schlauchtheil frei und schliesst den unteren. Mit der Ausdehnung des Balles tritt die saugende Kraft in Wirkung. Beim Beginne der Ausspülung lässt man den Ball zusammendrücken und erst während des Eingiessens öffnen.

Fig. 93.



Noch einfacher ist die Benutzung eines doppelventiligen Balles, wie solcher neuerdings von *Lewin* bei Vergiftungen dringend empfohlen wird. Gerade in solchen Fällen wirkt die Magenspülung oft lebensrettend, und es ist daher wichtig, einen einfachen und zweckmässigen Apparat zur Hand zu haben. *Lewin* bringt die Enden des Schlauches unmittelbar an die Metallansätze des Balles (Fig. 93), mit dessen Hilfe sich rasch Flüssigkeit in den Magen werfen und (nach Umdrehung) der Mageninhalt rasch ansaugen

lässt. Ist das geschehen, dann kann man den Ball entfernen und den Schlauch als Heber wirken lassen, oder den Ball vollsaugen und ihn nach Wegnahme des Ansatzstückes, so oft als nöthig, entleeren.

Die Magenausspülungen werden in der Regel so lange fortgesetzt, bis das eingegossene Wasser klar abläuft. Immer muss man darauf achten, dass die jedesmal eingegossene Menge ($^1/_2$—1 Liter) auch abgeflossen ist, ehe man den neuen Einlauf beginnt. Die Ausspülungsflüssigkeit besteht aus reinem Wasser von mittlerer Temperatur. Bei chronischem Magencatarrh auch aus alkalischem Wasser (Karlsbad, Vichy, Ems); bei zersetztem Mageninhalt aus Salicylwasser oder 3% Borsäurelösung.

Will man die Heberwirkung durch Ansaugen mit dem Munde hervorbringen, so muss man in den Schlauch eine Glasröhre einschalten, damit man von dem Nahen des Mageninhaltes rechtzeitig Kunde erhält. Bei Kindern reicht die Schlundsonde dann für sich allein aus, wenn dieselbe doppelt so lang ist, als die Entfernung des Magens von den Zähnen beträgt.

Für Säuglinge hat *Ebstein* einen Spülapparat angegeben (Waldek und Wagner in Prag), der gleich dem für Erwachsene aus der weichen Schlundsonde, dem Gummischlauch mit Trichter und eingeschaltetem Glasrohr besteht. Die Sonde wird genau wie bei Erwachsenen, jedoch in der Rückenlage des Kindes, eingeführt. Sobald die Sonde in den Magen gelangt, zieht derselbe sich reflectorisch zusammen und entledigt sich so seines Inhaltes von selbst, also ohne Heberwirkung. Etwaige Reste entfernt man durch die nun folgende Ausspülung mit lauwarmen destillirtem Wasser in der jedesmaligen Menge von 30—50 Grm.

d) Einspritzungen und Eingiessungen in den Mastdarm. Das Setzen eines Klystiers — Klysma, von κλύζω, ausspülen — verlangt einige Vorsicht, um eine Verletzung der Darmwand zu vermeiden. Der Kranke befinde sich womöglich in der Seitenlage, der Steiss am Rande des Bettes. Die mit Oel bestrichene Anusöffnung wird mit den Fingern ein wenig auseinandergezogen und die gefettete Canüle in der Richtung des Mastdarmes eingeführt. Bei kleinen Kindern und bei Kranken, welche die Seitenlage nicht einnehmen können, wählt man die Rückenlage. Ist die

Canüle oder das Ansatzrohr eingeschoben, dann setzt man nach Austreibung der Luft, die gefüllte Spritze auf und drängt den Stempel langsam vor, dabei hüte man sich, die ganze Spritze vorwärts zu bewegen und so eine Verletzung der Darmschleimhaut herbeizuführen. Damit die Flüssigkeit nicht zu früh austritt, legt man den Kranken auf die linke Seite und drängt die Nates etwas gegeneinander.

Man thut unter allen Umständen gut, zwischen Ansatzrohr und Spritze einen Gummischlauch einzuschalten, der die Handhabung der Spritze erleichtert und beim Vorschieben des Stempels den Druck nicht auf das Ansatzrohr fortpflanzt. Mit Hilfe eines solchen Schlauches ist auch das Selbstklystieren sehr leicht ausführbar und dasselbe war früher ein sehr gebräuchliches Verfahren, welches in den Werken der Wundarznei des 17. Jahrhunderts fleissig gelehrt und durch treffliche Bilder illustrirt wurde.

Die Menge der einzuspritzenden Flüssigkeit richtet sich nach der Grösse des Kranken und dem Zwecke des Klysmas. Zu ausleerenden Klystieren nimmt man bei Erwachsenen 250—300 Grm.; bei Kindern 50—150 Grm. Die eröffnenden Klystiere werden, wenn nicht besondere Zwecke vorliegen, lauwarm gegeben. Zur Verstärkung der Wirkung dienen Zusätze von Ricinusöl (20—30 Grm.), Seife (5·0 bis 10·0), Kochsalz, abführenden Salzen (15·0—30·0) etc. Bei Oelklystieren muss man daran denken, dass Oel leichter ist als Wasser und daher die Spitze der Spritze stets hoch halten.

Sehr zu empfehlen sind die *Fleiner*'schen Oelklystiere bei Kothstauungen im Dickdarm; bei Reizerscheinungen (Proktitis, Colitis, Typhlitis), bei mechanischer Behinderung der Kothbewegung (Tumoren, Narben). Der Kranke liegt mit erhöhtem Becken auf dem Rücken (wasserdichte Unterlage); man lässt nun durch einen Irrigator mit schwarzem Schlauche, 50 Cm. Druckhöhe und finderdicker Olive 400—500 Grm. bestes Olivenöl blutwarm einlaufen (bei Kindern 50—150 Grm). Danach 1 Stunde Rückenlage. Erfolgt nach 3—4 Stunden kein Stuhl, dann ein kleines Wasserklystier. Die Einläufe werden täglich gegeben bis dünnbreiiger Stuhl erfolgt. Darauf Pause bis der Stuhl wieder trocken wird. *Berger* weicht von der *Fleiner*'schen Vorschrift insofern ab, als er den Einlauf in der Knieellenbogenlage macht und die folgende Eingiessung erst, wenn die Einwirkung erloschen ist, d. h. wenn der Stuhl wieder trocken wird, etwa in 5—6 Tagen. Das Oel wirkt theils rein mechanisch, theils durch Lösen der im Wasser unlöslichen Koththeile (Gallenharze).

Seitdem *Anacker* nachgewiesen, dass in dem *Oidtmann*'schen Purgativ das Glycerin das Wirksamste ist, haben Glycerinklystiere eine grosse Verbreitung gefunden. Man bedient sich dazu einer 5·0 Grm. fassenden Spritze und spritzt jedesmal ein oder zwei Spritzen voll ein. Das Mittel ist vorzüglich bei Kothansammlung im Rectum, d. h. bei der sogenannten habituellen Verstopfung; bei Erkrankungen von Gehirn und Rückenmark ist es unwirksam.

Den ernährenden Klystieren muss eine Entleerung des Mastdarmes, beziehungsweise Ausspülung desselben mit lauigem Wasser vorhergehen. Die Nährklystiere bestehen im Allgemeinen aus Fleischbrühe mit Fleischextract, mit etwas Stärkemehl eingekocht und Eigelb. Ferner aus Milch und Eiern, mit etwas Salz und Zucker. Die *Leube*'schen Pancreasklystiere bestehen aus feingehacktem Rindfleisch (2) und Pancreas (1), mit heissem Wasser zu einem dünnen Brei gerührt.

Ewald gibt folgende Vorschrift: Im Krankenhause werden einfach 3—5 Eier mit circa 150 Ccm. einer Traubenzuckerlösung von 15—20% gequirlt und diese Lösung eingespritzt, respective einlaufen lassen. Die Menge des Klysmas soll nicht 250 Ccm. übersteigen. Besser ist es, wenn man dieses Quantum auf 2 oder selbst 3 über Tag zu gebende Klysmata vertheilt. In der Privatpraxis werden 2—3 Eier mit 1 Esslöffel kalten Wassers glatt gequirlt. Eine Messerspitze Kraftmehl wird mit 1/2 Tasse einer 20%igen Traubenzuckerlösung gekocht und ein Weinglas Rothwein zugesetzt. Dann wird die Eierlösung langsam eingerührt, wobei darauf zu achten ist, dass die Lösung nicht mehr so heiss ist, dass das Eiweiss gerinnt. Die ganze Masse darf nicht mehr als knapp 1/4 Liter betragen. Hat man käufliches Fleischpepton bei der Hand, so kann man der Zuckerstärkelösung auch etwa einen Theelöffel voll Pepton beigeben. Die Injection geschieht entweder mit einer Spritze mit langem, weichem Ansatzrohr oder mit dem Irrigator, der ebenfalls ein weiches Ansatzrohr mit weiter Oeffnung haben muss. Nach dem Einlaufen soll der Patient noch einige Minuten in Rücken- oder Seitenlage bleiben.

Wo es darauf ankommt, dem Körper grosse Mengen von Fett zuzuführen, die Einverleibung durch den Mund aus irgend welchem Grunde (Widerwille, örtliche Erkrankungen) nicht möglich ist, macht man von Oelklystieren Gebrauch. Aber diese Oele: Leberthran oder Oleum amygdal. dulc. dürfen nicht rein gegeben werden, denn sonst haben sie eine purgirende Wirkung, sondern als Emulsion:

Rp. Ol. jecoris aselli 600·0
Gummi Tragacanth. 2·5
Gummi arab. 50·0
Calcar. hypophosphor. 2·5
Aqu. calcar. ad 1000·0.

Man gibt anfangs bei Erwachsenen 60—70 Grm. und steigt allmälig bis auf 150—200 Grm. Bei Kindern entsprechend weniger. Die etwa 150 Grm. fassende Spritze ist mit einem weichen Ansatzrohr versehen, das mindestens 15 Cm. tief eingeführt wird. Das Klystier wird womöglich vor dem Schlafen gegeben, und Stuhlgang soll nicht vor 12 Stunden erfolgen *(Revilliod* und *Zoppino).*

Die medicamentösen Klystiere sollen theils local, theils durch Resorption allgemein wirken. Zu desinficirenden Klystieren nimmt man Borsäurelösung (2—5⁰) oder Salicylsäurelösung (2·0—5⁰ in Spir. vin. v. q. s. ad 100·0 Aqu.). Stärkeklystiere bei Durchfall mit oder ohne Opium (10 bis 15 gtt.), 1 Esslöffel Stärkemehl mit wenig kaltem Wasser angerührt und dann Zusatz von 150 Grm. heissem Wasser.

Sehr wichtig ist die rectale Anwendung von Excitantien bei lebensgefährlicher Herzschwäche in Folge von Vergiftung, zumal wenn wegen mangelhafter Circulation die subcutane Einspritzung nicht am Platze ist. Man reinigt rasch durch ein laues Klysma das Rectum und bringt nun

Ammoniak (30 Tropfen auf 2 Glas Wasser), oder

Alkohol (1 Theelöffel Cognac auf 1 Glas Wasser mit einer Lösung von Gummi arabicum), oder

Campheröl ($^1/_2$—1 Theelöffel mit indifferentem Oel verdünnt), oder

Kaffeeaufguss so hoch wie möglich in den Darm.

Bei epileptiformen Zuckungen und leichten klonischen Krämpfen: Einspritzungen grösserer Mengen eines Baldrianaufgusses; ferner als schnell wirkendes Beruhigungsmittel Paraldehyd 3 Grm. mit etwas Eigelb gemischt. Kein Chloralhydrat, weil herzlähmend *(Lewin).*

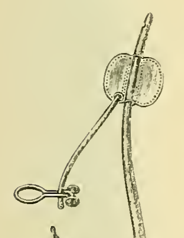
Die Darminfusion, das Eingiessen beträchtlicherer Wassermengen bei hartnäckigen Verstopfungen, Verhalten grosser Kothmassen, ferner bei Darmcatarrhen, inneren Einklemmungen, bei catarrhalischem Icterus, Cholelithiasis, Cholera und endlich zur Unterstützung der Bandwurmcur geschieht mit Hilfe des Irrigators. Der Zweck des Verfahrens ist, die eingegossene Wassermasse bis in die oberen Theile des Dickdarmes, ja selbst bis über die Klappe hinaus gelangen zu lassen. Der Kranke befindet sich in der Rückenlage oder, nach *Hegar's* Vorschrift, in der Knieellenbogenlage. Man bedient sich am besten eines Irrigators mit grossem Behälter aus Glas oder mit einer Vorrichtung, welche das Sinken des Wasserspiegels zu beobachten gestattet. Die Menge des lauen Wassers beträgt 1—2 Liter und darüber. Der Irrigator wird hoch aufgehängt oder von

einem Gehilfen hoch gehalten, darauf führt man das geölte Rohr bei geschlossenem Hahn in das Rectum ein, öffnet den Hahn und lässt nun die Flüssigkeit sehr langsam, d. h. im Laufe von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde einfliessen.

Zu rasch, unter zu grossem Drucke einfallende Wassermassen verursachen Schmerzen und Erbrechen oder bewirken ein rasches Wiederabfliessen. Daher muss man das Sinken der Flüssigkeit im Irrigator beobachten und den Druck durch Stellen des Hahnes oder durch Niedrigerhalten des Behälters zweckentsprechend beeinflussen. Bei den Eingiessungen lassen sich dieselben arzneilichen Zusätze verwenden wie bei den Klystieren. Gegen den, den ganzen Dickdarm bevölkernden Oxyuris vermicularis empfiehlt *Mosler* Zusätze von Liquor Chlori oder Benzin.

Quincke empfiehlt für die Eingiessungen weiche Kautschukrohre, welche die Form eines Schlundrohres haben. Für Erwachsene beträgt die Länge 20—30 Cm., der Gesammtdurchmesser 7 bis 10 Mm., die Dicke der Wandung 2—3 Mm.; die für Kinder sind 15 Cm. lang und 1 Mm. dick. Nahe dem soliden Schnabel sind 2 Seitenfenster angebracht. Das gutgeölte Rohr kann ohne Bedenken 15 Cm. hoch eingeführt werden, um den Sphincter II zu passiren. Zur Reinigung und Desinficirung wird es gekocht und in Carbollösung aufbewahrt.

Fig. 94.



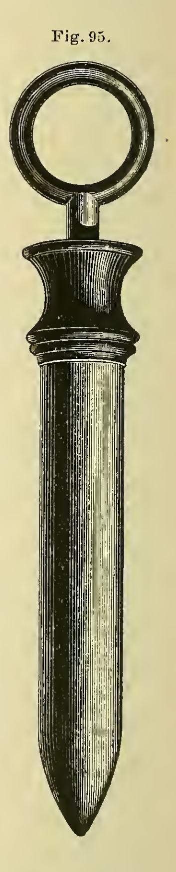
Ist der Sphincter gelähmt oder geschwächt, so dass das eingegossene Wasser nicht zurückgehalten werden kann, so tamponirt *Quincke* das Rectum durch eine über das Rohr geschobene Gummiblase (Fig. 94), welche leer eingeführt und dann mit Wasser gefüllt wird. (Bei Miersch, Berlin, Friedrichstrasse 66.)

Es sei hier auf die günstigen Erfolge der rectalen Anwendungsweise der physiologischen Kochsalzlösung bei Verblutenden hingewiesen (*Warman*). Das Verfahren hat den Vorzug, dass es überall leicht ausführbar ist, dass es keiner Sterilisation und keiner Erwärmung bedarf. Die Ausführung ist dieselbe wie bei jedem anderen Einlauf; die Menge der Lösung beträgt 1—2 Liter, die in höchstens $4^1/_2$ Minuten resorbirt werden. Gekennzeichnet wird dieses Ereigniss durch einen Schüttelfrost, der das schnelle Steigen der Temperatur kundgibt. Nicht erlaubt ist die sonst gefahrlose Enteroklyse bei Blutungen im Verlaufe des

Unterleibstyphus, weil durch das Wasser schon auf den Geschwüren gebildete Schorfe wieder abgelöst werden könnten.

e) Zu den Einspritzungen in die Harnröhre benützt man kleine, etwa 6—10 Grm. fassende Spritzen und lässt vor der Einspritzung Urin entleeren, theils um dadurch den Eiter aus der Harnröhre zu spülen und ein Weitertreiben desselben durch den Wasserstrahl zu vermeiden, theils um die so gereinigte Schleimhaut dem eingespritzten Mittel zugänglicher zu machen. Hat man das Ende der Spritze (Fig. 95) in die Harnröhrenmündung eingeführt, so schliesst man diese durch leichten Druck mit den Fingern der linken Hand und treibt mit der rechten den Stempel langsam und ohne grosse Gewalt vor. Ist das geschehen, dann entfernt man die Spritze aus der Harnröhre, schliesst sofort die Mündung derselben durch seitlichen Druck, lässt die Flüssigkeit 2—4 Minuten in der Urethra und wiederholt das Verfahren in jeder Sitzung 2—3mal; vorausgesetzt, dass eine grössere Empfindlichkeit oder Reizbarkeit der Harnröhre nicht vorhanden ist. Die so eingespritzten Flüssigkeiten gelangen für gewöhnlich nicht in die Blase; will man besondere Vorsicht üben, so kann man durch einen vom Damme gegen die Symphyse ausgeübten Druck die Harnröhre schliessen. Man denke daran, dass die in dieselbe auf einmal eingespritzte Flüssigkeit nicht mehr als 10 Grm. betragen soll.

Fig. 95.



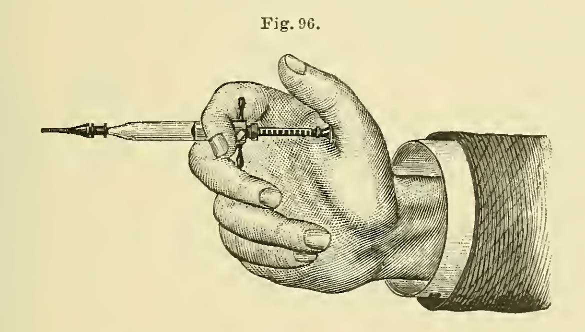
Der ursprüngliche Sitz der gonorrhoischen Entzündung ist die Fossa navicularis; ist nun das olivenförmige Spritzenende sehr lang, wie es thatsächlich oft ist, dann überragt es den Krankheitsherd, und die Injectionsflüssigkeit kommt nur beim Verlassen der Harnröhre mit ihm in Berührung. Kurze konisch zulaufende Spritzen, die nur ein wenig in das Orificium urethrae hineinragen, erfüllen den Zweck besser.

Schreiber in Köln hat Spritzen anfertigen lassen, deren seitlich abgeplattete (vergl. den *Hueter*'schen Katheter) Spitze der Grösse und Gestalt der Harnröhrenmündung entspricht, diese daher ausfüllt und so dicht abschliesst, dass zur Verhütung des Wiederaustrittes der Flüssigkeit keine „be-

sonders bemerkbare Compression" der Harnröhre nöthig ist (*Kühne*, *Sievers* und *Neumann* in Köln).

Die chronische Gonorrhoe tritt, nach *Kutner*, stets in bestimmt abgrenzbaren einzelnen Herden auf, deren Sitz und Ausdehnung sich mit einer graduirten Knopfsonde leicht feststellen lässt, denn die Herde sind viel empfindlicher als die übrigen Theile der Harnröhre. Sind die Herde bestimmt, dann bringt man mit Hilfe einer Tropfspritze und eines graduirten Tropfkatheters an jeden der Krankheitsherde einen Tropfen des Medicamentes (Argent. nitr. 2 bis 20%, Cupr. sulf. 5—30%). Die Tropfspritze hat folgende Einrichtung: Auf dem Glascylinder ist unten ein Ansatzstück angeschraubt, in dem die gezahnte Stempelstange geht. Auf dieser schleift eine Feder mit leichtem Druck, der durch eine Schraube verstärkt oder geschwächt werden kann. Beim Vorrücken des Stempels um einen Zahn tritt jedesmal ein kleiner Tropfen aus der Spritze. Nach Aufsaugen der Flüssigkeit wird mit Hilfe eines Verbindungsstückes der Tropfkatheter angesetzt. Die Spritze wird so gefasst, dass sie zwischen den Grundphalangen des zweiten und dritten Fingers (Fig. 96)

Fig. 96.



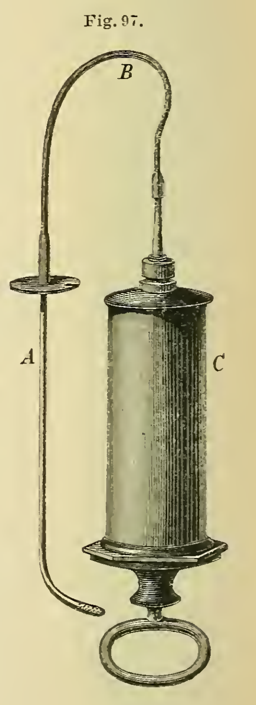
fest liegt. So gelingt es, mit dem unmittelbar an die Maus grenzenden Theile des Daumens den Stempel immer um je einen Zahn weiter zu schieben. Fängt die Flüssigkeit an aus dem Katheter zu treten, dann stellt man die Schraube so ein, dass die Feder nach dem Vorrücken um je einen Zahn fühlbar einspringt. Nun führt man den Katheter bis zu den durch die Sonde festgestellten Krankheitsherden ein und träufelt die Flüssigkeit auf die Stellen.

Zu den Bespülungen der hinteren Theile der Urethra benützt man kurze Katheter von circa 18 Cm. Länge. *Ultzmann* hat zu diesem Zwecke einen „Spritzenkatheter" angegeben, dessen viscerales Ende abgerundet und siebartig durchbohrt ist, dessen äusseres Ende eine kreisrunde Platte trägt und einen Kautschukschlauch (Fig. 97).

Wird der Katheter bis zur Pars membranacea eingeführt, dann stösst die Platte gegen die Harnröhrenmündung und verhindert tieferes Eindringen. In den Gummischlauch

wird eine 100 Grm. fassende Spritze eingefügt, das äussere Ende des Katheters mit der Linken festgehalten und der Inhalt der Spritze unter leichtem Drucke und bei langsamem Herausziehen des Katheters entleert. Von der Pars membranacea aus, gelingt es bei stillstehender Spritze, die, übrigens stets angewärmte. Flüssigkeit durch die Pars prostatica in die Blase zu treiben. Befindet sich die Spitze des Katheters im Bulbus, dann gelingt dies nicht, sondern die Flüssigkeit fliesst einfach wieder ab oder dehnt die Harnröhre aus.

Fig. 97.



Petersen hat auch für die Harnröhre einen Irrigator, und *Zülzer* einen Spülapparat angegeben. Der Irrigator besteht aus einem Probirgläschen von 12 Cm. Länge und 2 Cm. Lichtung, dessen Ende ausgezogen und mit einer 8 Mm. weiten Oeffnung versehen ist. Ueber diese wird ein 1—1·50 Meter langer Gummischlauch mit entsprechend weiter Olive (2 bis 3 Mm.) gezogen.

Beim Gebrauche knickt man das obere Ende des Schlauches ein, füllt die Glasröhre, lässt die Knickung los, worauf sich Schlauch und Olive mit Flüssigkeit füllen, und lässt die Wasserblasen heraus. Nun befestigt man den Aufhänger an einem Knopfloch, kneift den Schlauch an der Olive zusammen, setzt diese fest an die Harnröhrenmündung, nimmt den Finger vom Schlauch und hebt nun die Glasröhre zu beliebiger Höhe. Setzt die Peristaltik der Harnröhre der Flüssigkeit Widerstand entgegen, dann wartet man einige Augenblicke oder hebt die Glasröhre etwas höher. Der Schlauch muss aus rothem Gummi und die Olive passend sein (Wachsabdruck).

Der *Zülzer*'sche Spülapparat zeigt eine ähnliche Einrichtung wie der doppelläufige Katheter und ist ausserdem mit einer Kappe für die Eichel versehen.

Die Ausspülung der Blase hat zur praktisch wichtigsten Indication die Cystitis, in Sonderheit den chronischen Blasenkatarrh.

A. Die Ausspülung mit der Spritze. Das erforderliche Instrumentarium besteht aus der Spritze, dem Katheter, der Einspritzungsflüssigkeit und einem Gefässe zum Auffangen derselben. Zunächst führt man den Katheter (Metall- oder *Nélaton*-Katheter) ein, lässt durch einen Gehilfen die Urethra

gegen den Katheter andrücken und beide festhalten, setzt die Spritzencanüle in die Kathetermündung und treibt die Flüssigkeit langsam und gleichmässig ein. Stellt die sich contrahirende Blase einen erheblichen Widerstand entgegen, so soll man ihn keineswegs durch gewaltsames Eintreiben zu überwinden suchen, sondern man macht eine kleine Ruhepause und schiebt nun den Stempel der Spritze vorsichtig weiter. Die eingespritzte Flüssigkeit lässt man nach kurzer Zeit durch den Katheter ablaufen oder spontan entleeren. Das erstere geschieht überall da, wo es sich um eine eigentliche Auswaschung oder Bespülung der Blase handelt.

In neuerer Zeit hat man die Spritze durch ein Saugrohr unmittelbar mit der Injectionsflüssigkeit in Verbindung gesetzt, so dass zur Füllung der Spritze ihre jedesmalige Entfernung vom Katheter überflüssig und damit eine ununterbrochene, länger dauernde Bespülung möglich ist (*Beyer's* Vaginalspritze).

Als Spülflüssigkeiten kommen in Betracht: Lösungen von Borsäure (4%), übermangansaures Kali (1%), Chlorzink (½%) u. A. Bei sehr zersetztem Harne können auch stärkere Lösungen erforderlich sein. Die Menge der Flüssigkeit soll der Capacität der Blase entsprechen und nicht weiter gehen als bis Harndrang entsteht.

Was die Temperatur der Flüssigkeit betrifft, so soll dieselbe der der Körpertemperatur entsprechen, es sei denn, dass es gilt, eine Blutung zu bekämpfen.

Um das Eindringen der Luft in die Blase zu vermeiden, muss man natürlich die Spritze luftleer machen. Aber das genügt nicht, sondern man darf mit der jedesmaligen Einspritzung nicht warten, bis die Blase entleert ist, sondern man muss sie machen, so lange der Urin oder die Spülflüssigkeit noch in zusammenhängendem Strahle abfliesst.

B. Mit dem Irrigator. Bedient man sich des doppelläufigen Katheters, so verbindet man einfach das zuführende Rohr mit dem Irrigatorschlauche und lässt nun eine beliebige Wassermenge durch die Blase strömen. Um zu vermeiden, dass die Blase sich im contrahirten Zustande befinde, lässt man bei geschlossenem Abflussrohr so lange Wasser

einströmen, bis ein leichter Druck in der Blasengegend entsteht, dann öffnet man das Abflussrohr und die Flüssigkeit ergiesst sich nach aussen. Ab und zu unterbricht man durch Zuhalten des abführenden Rohres den Irrigationsstrom, damit sich eine grössere Wassermenge in der Blase ansammeln kann.

Der doppelläufige Katheter von *Cloquet* besteht aus zwei, durch eine Scheidewand getrennte Canäle, welche oben am visceralen Ende mit je einer Seitenöffnung münden, unten dagegen in zwei getrennte, gabelförmig von einander laufende Röhren enden (Fig. 98). Der Doppelkatheter von *Fischer*, recht eigentlich für den chronischen Catarrh bestimmt, ist an seinem gekrümmten Theile konisch gestaltet, endet mit einer kugeligen Anschwellung und ist hier nach allen Seiten hin mehrfach durchbohrt. Die Ausflussöffnung befindet sich ziemlich entfernt vom Schnabel am hinteren Theile der Krümmung. Die Flüssigkeit tritt also nicht, wie beim *Cloquet*, in dickem Strahl in die Blase, sondern diese wird wie mit einer Giesskanne allseitig begossen.

Fig. 98.

Bedient man sich des einfachen Metall- oder Kautschukkatheters, der von Einigen dem doppelläufigen Katheter unbedingt vorgezogen wird, so ist das Verfahren folgendes: Der Kranke liegt am besten auf dem Rücken mit erhöhtem Becken, gebeugten und abducirten Oberschenkeln; doch gelingen die Ausspülungen auch meist sehr gut, wenn der Kranke sitzt oder steht. Der Wasserbehälter des Irrigators besteht aus Glas und ist mit Theilstrichen versehen. Der Behälter wird mit der Spülflüssigkeit gefüllt, hochgestellt, gehängt oder gehalten. In den Irrigatorschlauch eingeschaltet ist ein Zweiwegehahn, wie ein solcher bei den Saugspritzen angebracht ist. Statt des Zweiwegehahnes kann man sich einer **T**-Röhre aus Metall oder Hartkautschuk bedienen, während sowohl der zum Katheter führende, wie der Irrigatorschlauch mit einem Quetschhahn versehen ist.

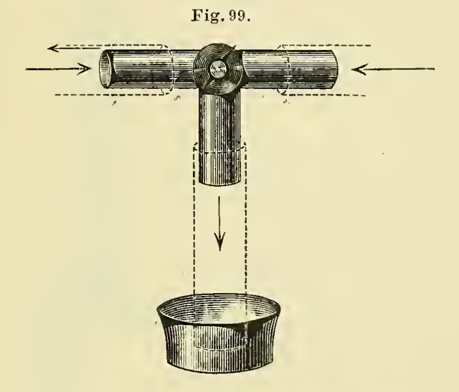
Nachdem nun das freie Ende des Schlauches über die Mündung des eingeführten Katheters gestreift ist, wird der

Hahn so gestellt, dass die Luft aus dem Schlauche einerseits durch den aus der Blase fliessenden Urin und andererseits durch die aus dem Irrigator strömende Flüssigkeit ausgetrieben wird. Ist dies geschehen, dann beginnt die Bespülung. Die Flüssigkeit ergiesst sich durch den Irrigatorschlauch und Katheter in die Blase, von da zurück und, bei entsprechender Stellung des Hahnes, durch das Abflussrohr in ein bereitstehendes Gefäss (Fig. 99).

Bei Lähmung der Blase muss jede übermässige Dehnung derselben sorgfältig vermieden werden und man darf deshalb auf einmal nie mehr als 50—100 Grm. einlaufen lassen.

Bei sehr zersetztem Harn räth *Englisch*, den Katheter nach beendeter Spülung bis zum Blasenhalse zurückzuziehen

Fig. 99.



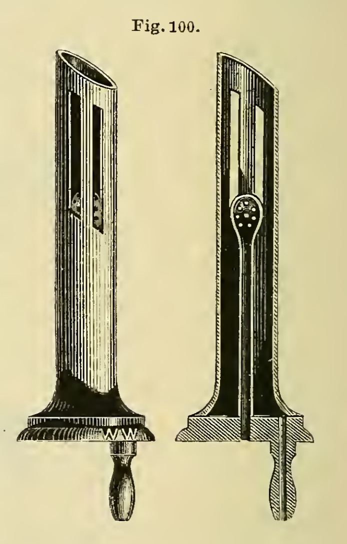
und dann einige Einspritzungen zu machen, um das bei Prostatahypertrophie hier angesammelte Sediment wegzuschwemmen. Unterlässt man das, dann treten diese Sedimente hinter dem herausgenommenen Katheter sofort in die Harnröhre und bewirken quälenden Harndrang.

Was nun die Frage betrifft, ob die Spritze oder der Irrigator vorzuziehen sei, so hängt dies theils von der Natur des gegebenen Falles, theils von dem Belieben des Arztes ab. Manche geben grundsätzlich der Spritze den Vorzug, weil sie besser als der Irrigator gestatte, den von der Blase geleisteten Widerstand zu erkennen. Jedenfalls ist der Irrigator bei Bespülungen bequemer zu handhaben und reicht auch im Allgemeinen vollständig aus. Dagegen dürfte die

Spritze überall da am Platze sein, wo es sich um Entfernung sehr zäher, schleimiger oder körniger Sedimente handelt, weil es mit derselben besser gelingt, den so beschaffenen Blaseninhalt aufzurühren.

Vorsichtsmassregeln: Der Katheter muss gut desinficirt sein und wird nur so weit in die Blase eingeführt, dass eben die Fenster in dieselbe hineinragen. Bei der Einspritzung oder Bespülung muss der Katheter möglichst ruhig gehalten und Lufteintritt vermieden werden. Es ist nicht zulässig, durch Druck von aussen auf die Blase die Entleerung derselben unterstützen zu wollen. Nie treibe man die Flüssigkeit mit Gewalt ein und nur allmälig gehe man von geringeren Mengen zu grösseren, von schwächeren zu stärkeren Lösungen über. Vor allen Dingen meide man, die kranke Blase übermässig zu dehnen; daher soll der Stempel der Spritze sich nur sehr langsam vorbewegen, beziehungsweise die Druckhöhe des Irrigators eine geringe sein.

Fig. 100.



Ausspülung der männlichen Blase ohne Katheter (nach *Rotter*) mit dem Irrigator und kurzem Ansatzstück: Der Kranke liegt mit Beckenhochlagerung oder in einfacher Rückenlage. Nach vorheriger Urinentleerung wird das Mundstück des Schlauches auf das Orificium urethrae gesetzt und der Irrigator anfangs 1 Meter, später 2 Meter hochgehalten. Die blutwarme Flüssigkeit dehnt die Harnröhre, überwindet erst nach einigen Minuten den Widerstand des Sphinkters und tritt nun in die Blase ein. Die Entleerung erfolgt meist in starkem Strahl. Die Menge der einzugiessenden Flüssigkeit (abgekochtes Wasser, 4⁰/₀ige Borsäurelösung etc.) beträgt je nach der Grösse der Blase 500—700 Grm. Dasselbe Verfahren auch von *Ziemssen* empfohlen.

f) Aus der grossen Zahl der zur Berieselung der Vagina erfundenen Instrumente und Apparate muss es genügen, nur einige anzuführen. Die einfachen Irrigations-Specula, wie sie von *Holzer* (Fig. 100), *Greenway* u. A. construirt sind, bestehen aus einem centralen Rohr, durch welches die Flüssigkeit einströmt, und aus einem durchbrochenen oder gefensterten Mantel, durch welchen die Flüssigkeit abfliesst. Jenes wird mit einem zuführenden,

dieses mit einem abführenden Schlauche in Verbindung gesetzt. Durch Schnüre wird das eingeführte Speculum an einem Leibgurte befestigt. Bei dem Vaginalirrigator von *Chrobak* in Wien ist das Speculum mit einer Kautschukhülle umgeben, welche, aufgeblasen, das Instrument festhält und einen wasserdichten Verschluss der Vagina bewirkt, so dass die Irrigation in der Rückenlage ohne Benetzung der Kleider oder des Bettes vor sich gehen kann. Diese Art des Verschlusses ist indessen nicht neu, sondern findet sich schon in dem von *Maisonneuve* angegebenen Vaginalirrigator.

An die Einspritzungen und Bespülungen reiht sich die Anwendung von Flüssigkeiten in Form einzelner Tropfen oder in der feinsten Vertheilung als Nebel oder Dampf. Das Einträufeln von Flüssigkeiten geschieht mit Tropfgläschen (compte gouttes), von denen zwei Arten im Gebrauch sind. Die erste Art besteht aus einer Glasröhre, deren eines Ende spitz ausgezogen, deren anderes in eine oben geschlossene Kautschukröhre eingefügt ist. Zum Gebrauche fasst man die letztere mit zwei Fingern, drückt sie zusammen und taucht die Spitze der Glasröhre in die Flüssigkeit. Lässt man nun mit dem Drucke nach, so dehnt sich der Schlauch aus und die Flüssigkeit steigt, ähnlich wie bei der Ballonspritze, in die Röhre. Will man einige Tropfen austreten lassen, so übt man auf die Kautschukröhre den entsprechenden Druck aus (Fig. 101).

Die zweite Art (Fig. 102) stellt einen hohlen Glasstöpsel dar, welcher unten in eine langgezogene Spitze ausläuft, oben sich glocken- oder paukenförmig erweitert und hier mit einer dünnen Kautschukhaut geschlossen ist. Beim Gebrauche fasst man die Glocke des Glases zwischen Daumen und Mittelfinger und treibt durch leichten Druck des Zeigefingers auf die Membran Luft aus; hält man nun die Spitze der Röhre in die Flüssigkeit, so steigen mit Nachlass des Druckes einige Tropfen Flüssigkeit in dieselbe.

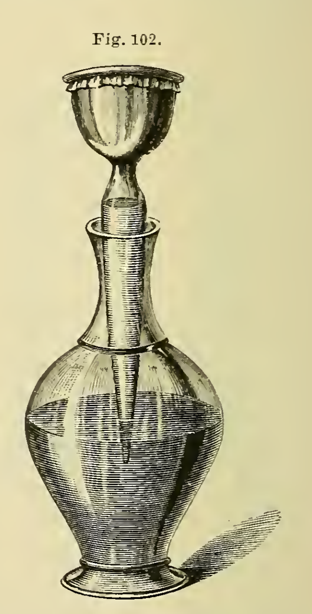
Ihre Anwendung finden die Tropfgläschen fast ausschliesslich in der Augenheilkunde zum Einträufeln von Flüssigkeiten. Dabei verfährt man so, dass man das Augenlid leicht ectropionirt,

den Bulbus nach oben wenden und in den Bindehautsack die nöthige Anzahl Tropfen fallen lässt. Das Gläschen darf mit seiner Längsachse nicht rechtwinkelig zum Bulbus stehen, sondern muss tangential gehalten werden, damit bei unruhigen Kranken eine Verletzung unmöglich ist. *Paikrt* lässt den Kranken mit leicht geschlossenen Lidern eine horizontale Lage einnehmen und träufelt die gewünschte Masse der Flüssigkeit in den inneren Augenwinkel, so dass sie hier einen kleinen See bildet, fasst dann mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand eine senkrechte Falte des oberen Augenlides, ebenso mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand eine solche Falte des unteren Lides, zieht mit beiden Händen

Fig. 101.



Fig. 102.



gleichzeitig die Lider vom Bulbus ab, öffnet dabei die Lidspalte etwas und behält die von den Augäpfeln abgehobenen Lider beliebig lange, durch Zug nach innen oder aussen, oben oder unten, willkürlich und leicht den ganzen Conjunctivalsack bespülend.

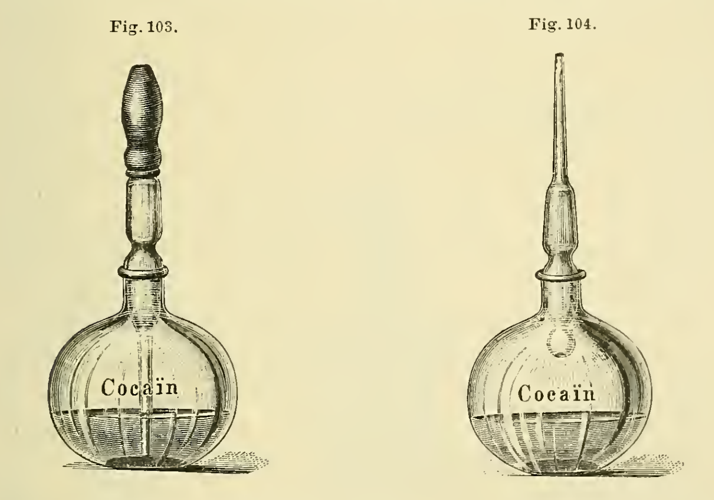
Gerade die zu Einträufelungen am meisten gebrauchten Lösungen, wie Atropin, Eserin und Cocain, verderben leicht durch Pilzentwicklung. Antiseptische Zusätze verbieten sich aber bei Erkrankungen des Auges, und *Stroschein* hat daher zum Zwecke der Sterilisation durch Hitze für die Alkaloide-Lösungen besondere Tropfgläser angegeben. Solch ein Glas besteht aus einem kleinen dünnwandigen Kolben, in dem die Flüssigkeit über der Flamme gekocht wird.

Bei der eingeschliffenen Pipette befindet sich über dem Conus 1 ein umgekehrter Conus 2 (Fig. 103). Mit Hilfe dieses Conus 2 wird die Pipette nach Entfernung des Kautschukhütchens umgekehrt in die Flasche gesteckt (Fig. 104), damit bei der Erhitzung die Pipette nicht durch den Dampf hinausgeschleudert oder nach Wegnahme des Hütchens die Flüssigkeit nicht durch die Pipette hindurch entleert werde. Gibt man ihr aber die Stellung der Fig. 104, dann entweichen die Dämpfe durch die Pipette und desinficiren dieselbe gleichzeitig.

Derartig keimfrei gemachte Lösungen halten sich unbegrenzt lange; bei öfterem Gebrauche wird das Kochen zeitweise wiederholt. (Med. Waarenhaus, Preis Mk. 1·50.) Es fragt sich aber, wie oft die Lösungen das Kochen vertragen.

Die Verwandlung von Flüssigkeiten in Form des Nebels geschieht durch Zerstäubungs-Apparate, welche in zwei

Fig. 103. Fig. 104.



grosse Gruppen zerfallen: in solche, welche durch Druck und in solche, welche durch Saugen wirken.

a) Die Druckzerstäuber. Zu ihnen gehören die Apparate von *Richardson, Schnitzler, Tröltsch* u. A. Ein solcher Apparat nun setzt sich zusammen aus dem Gummigebläse, dem die Flüssigkeit enthaltenden Gefässe und dem das Gefäss schliessenden Aufsatz. Das Gummigebläse mit zwei Ballons und dem Schlauche treibt die Luft aus dem ersten, mit zwei Ventilen versehenen Ballon in den zweiten, welcher als Windkessel dient und, damit er nicht übermässig ausgedehnt werden kann, mit einem Netz umgeben ist. Aus

dem zweiten Ballon gelangt die Luft zu dem Aufsatze der Flasche. Dieser besteht aus zwei Röhren; dem starken Luftrohr, welches vom Korke umfasst wird, nach unten hin denselben nur wenig überragt und oben sich in zwei Arme, einem zu- und abführenden, spaltet. Vom Boden der Flasche auf steigt ein engeres Rohr, durchbohrt den Stöpsel und wird dann concentrisch von dem abführenden Luftrohre umschlossen.

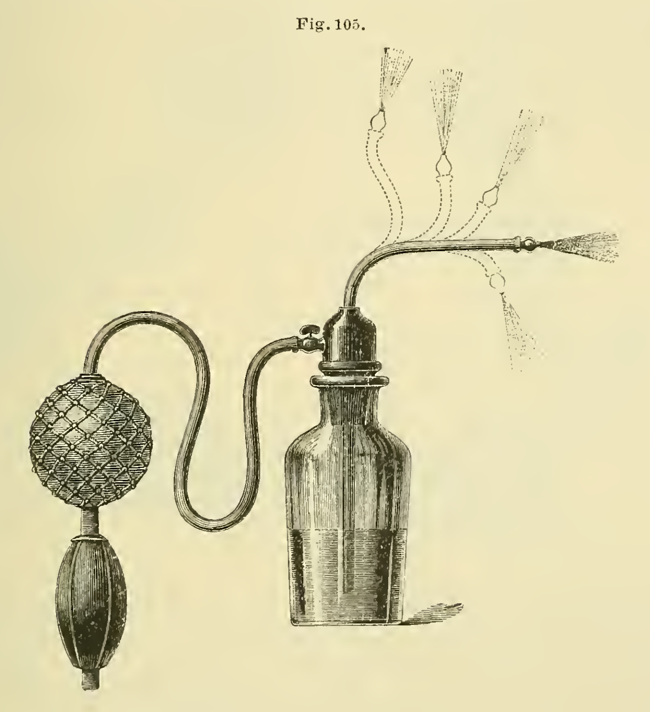
Setzt man nun das Gummigebläse in Thätigkeit, so tritt der Luftstrom aus dem Gummischlauche in das äussere Rohr des Flaschenaufsatzes und wendet sich hier theils nach oben, theils nach unten. Die nach unten vordringende Luft drückt auf die in dem Gefässe befindliche Flüssigkeit, welche durch die lange, innere Röhre zu entweichen sucht und daher in derselben emporsteigt. Der nach oben vordringende, mächtigere Luftstrom stösst auf die emporsteigende Flüssigkeit, reisst dieselbe mit sich fort und treibt sie in feinster Zertheilung aus der Endöffnung des Ansatzes. Die Flüssigkeit wird mithin durch Luftdruck aus dem Gefässe getrieben und durch den Luftstrom in Staubform herausgeschleudert.

Zu dieser Art von Zerstäubungsapparaten gehört der allüberall gebrauchte Handspray. Die vielfachen Modificationen dieses Sprühers folgen demselben Princip, nur die Anordnung des Luft- und Steigerohres und die Form der oberen Enden dieser Röhre ist verschieden. Meist liegen Luft- und Steigerohr neben einander, und damit die beiden Endöffnungen sich nicht verstopfen und dadurch zu Störungen Veranlassung geben können, hat man mancherlei Vorrichtungen ersonnen. Die bis jetzt zweckmässigste derselben besteht darin, dass das Steigerohr nicht mit einer Spitze, sondern mit einer Rinne endet. An einer drehbaren Scheibe ist diese feine Rinne eingegraben, bei der jede Verstopfung sofort dadurch gehoben werden kann, dass man durch eine Drehung der Scheibe um 180° die Rinne nach aussen wendet und frei legt. Eine andere Neuerung bieten die Zerstäuber (von *Marx Heine v. Cop.*) mit biegsamen Zerstäubungsröhren (Fig. 105), welche in jede beliebige Stellung

gebracht werden können, ohne die Thätigkeit des Apparates zu unterbrechen. Bei der neuesten Modification dieses Apparates sind die biegsamen Zerstäubungsröhren weggefallen, und man hat das alte Princip der Zerstäubung durch Anprallen des Flüssigkeitsstrahles wieder aufgenommen.

b) Die zweite Art der Zerstäuber unterscheidet sich von der ersten dadurch, dass die Flüssigkeit aus dem Behälter nicht durch Druck, sondern durch Saugen heraus-

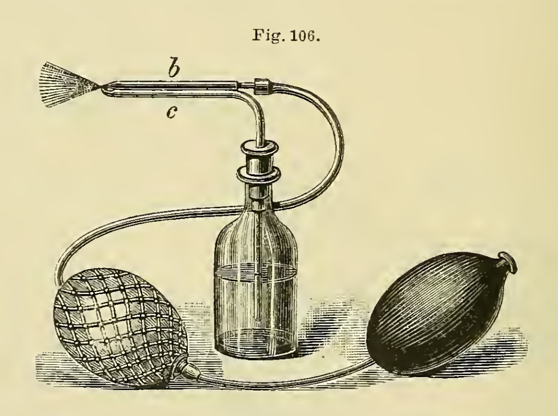
Fig. 105.



befördert wird *(Bergson)*; daher der Name Aspirationszerstäuber. Als saugende Kraft benutzt man den Strom bewegter Luft oder den Wasserdampf. Zwei in feine Spitzen auslaufende Röhren sind so miteinander verbunden, dass ihre Spitzen rechtwinkelig aufeinander stossen. Die senkrechte, längere Röhre geht durch den Kork hindurch bis fast zum Boden des Flüssigkeitsbehälters. Die wagerechte kürzere Röhre dient zur Aufnahme des Luftstromes oder des Wasserdampfes. Im ersteren Falle befestigt man das stumpfe Ende

der wagrechten Röhre mit dem Gummischlauche eines Gebläses und setzt dieses in Thätigkeit. Sofort streicht der aus der wagrechten Röhre dringende Luftstrom über die feine Mündung der senkrechten Röhre, erzeugt in derselben eine Luftverdünnung und saugt in Folge deren die Flüssigkeit empor, die, oben angelangt, in Nebel verwandelt wird. *Wintrich* (Fig. 106) bog das Steigerohr *c* um, so dass es mit der luftführenden Röhre *b* einige Centimeter vereint wagerecht läuft, sich dann kurz vor seinem Ende senkrecht nach oben richtet, um sich vor die Mündung von *b* zu stellen. Statt des Gummigebläses kann man sich selbstverständlich jeder beliebigen Druckpumpe mit Windkessel bedienen.

Fig. 106.



Hartmann hat die zweckmässige Neuerung getroffen, dass er den Zerstäuber (Fig. 107) mit einem Schlauchhalter versah, der jeden Augenblick durch einfachen Fingerdruck eine Unterbrechung des Strahles gestattet. Die ganze Vorrichtung ist so einfach, dass zur Handhabung des Apparates eine zweite Person nicht nöthig ist. (Preis Mk. 6·50, Med. Waarenhaus.)

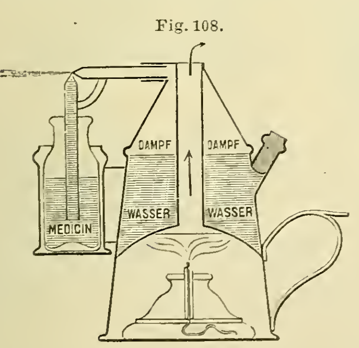
Benutzt man den Wasserdampf als saugende Kraft, so verbindet man die wagerechte Röhre mit dem Wasserbehälter eines Kochapparates, in welchem das Wasser über einer Spirituslampe erhitzt wird. Der sich ansammelnde Wasserdampf wird durch das wagerechte Rohr nach aussen getrieben, stösst auf die senkrechte Röhre, welche mit ihrem unteren Ende in die zu zerstäubende Flüssigkeit eintaucht. Durch den ausströmenden Wasserdampf entsteht nun ebenfalls eine Luftverdünnung, die Flüssigkeit wird nach oben

gesogen, stösst hier mit dem Wasserdampf zusammen und wird von ihm zerstäubt und fortgerissen. Das Original dieser Apparate ist der *Siegel*'sche, von dem unzählige Modifica-

Fig. 107.

tionen vorhanden sind. Ein sehr zweckmässig eingerichteter Zerstäuber dieser Art ist der von *Adams*, der sich namentlich durch den central aus dem Feuerraum aufsteigenden Schlot, durch den gewölbten Boden und die konisch zulaufende Decke des Wasserdeckels auszeichnet (Fig. 108).

Fig. 108.

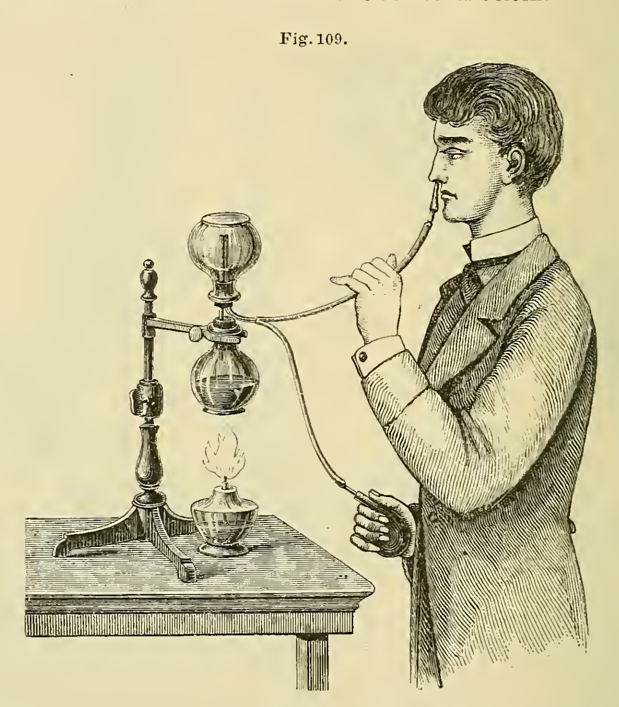


Von denjenigen Apparaten, welche die örtliche Application des Wasserdampfes auf Schleimhäuten zum Ziele haben, sei hier nur die Nasen-Dampfdusche von *Schadewald* erwähnt (Fig. 109).

An einem Ständer befindet sich ein Kochkolben, in welchem über einer Spirituslampe Wasserdampf entwickelt wird, der durch

eine Glasröhre in einen zweiten, umgestülpten Kolben geleitet wird. Letzterer ist das Dampfreservoir, aus welchem der Dampf durch die Gummigebläse in die betreffenden Höhlen getrieben wird. Zu diesem Zwecke trägt der Pfropfen des oberen Kolbens noch zwei, hoch in den Kolben hinaufragende Glasröhren, von denen die eine mit dem Schlauche der Luftpumpe, die andere mit dem den Dampf abführenden Schlauche verbunden ist. Ist Wasserdampf entwickelt, so bringt man das Ansatzstück des Abführungsschlauches in das betreffende Nasenloch und lässt das Gebläse arbeiten.

Fig. 109.



Der Apparat, d. h. die Behandlung mit feuchter Wärme wird besonders empfohlen bei Nasal- und Retronasalkatarrhen: bei chronischen Schwellungen der Nasenschleimhaut; bei Ozaena; bei Geschwüren; bei acutem Schnupfen der Säuglinge, der durch gänzliche Verstopfung der Nasenhöhlen den Schlaf und das Saugen erschwert; bei Diphtheritis der Nasen- und Rachenhöhlen.

So zweckmässig der *Schadewald*'sche Apparat auch sein mag, so reicht doch für die nichtspecialistische Praxis der einfache Handzerstäuber vollkommen aus. Man hat

denselben aus der Wundbehandlung, in der er einst eine grosse Rolle spielte, entfernt, aber dafür hat er sich andere Gebiete erobert, auf denen er sich als ein sehr nützliches Instrument bewährt. Es sind das namentlich Erkrankungen der Schleimhaut der Nase, des Mundes, des Rachens und des Nasenrachenraumes. Alle diese Theile lassen sich leicht mit der zerstäubten Flüssigkeit (warmes Wasser, Kochsalz-, Borsäurelösung u. A.) bespülen und reinigen. Auch bei Kehlkopf- und Luftröhrenkatarrhen ist die Einspritzung der feinzerstäubten Flüssigkeit (man lässt dabei die Zunge wie beim Kehlkopfspiegeln herausziehen und inspiriren) wirksamer als die Inhalationen.

Auch dem Dampfspray ist durch *Verneuil* eine neue chirurgische Aufgabe in der Behandlung der Furunkel durch Besprühen mit 2% Carbollösung zugewiesen. Man bringt den kleinen *Siegel*schen Apparat in 25—50 Cm. Entfernung vom Kranken und lässt die zerstäubte Flüssigkeit circa 25 Minuten lang, 2—4mal am Tage einwirken. In der Zwischenzeit legt man einen feuchten Carbolverband auf. Die Umgebung des Furunkels schützt man durch Tücher oder durch einen mit entsprechend grossem Ausschnitte versehenen Pappdeckel.

Endlich kann man den Sprüher zur Abkühlung beim Fieber benutzen: Der Kranke liegt unbekleidet auf dem durch Unterlagen geschützten Bette, während er zuerst mit $^{3}/_{4}$ Liter Wasser von 15—18° und dann — zur raschen Erweiterung der Hautgefässe — mit $^{1}/_{4}$ Liter von 40° bespritzt wird. Das Ganze dauert etwa 25 Minuten, dann Abtrocknen (*Preyer* und *Placzek*).

Hypodermatische und parenchymatöse Einspritzungen.

Die subcutane oder hypodermatische Injection, die Einspritzung eines flüssigen Arzneimittels in das Unterhautzellgewebe ist 1853 von *Alexander Wood* zu Edinburgh erfunden worden. Der Vorläufer dieses Verfahrens ist die Infusion, die Einspritzung medicamentöser Flüssigkeiten in die Venen, die im 17. Jahrhundert grosses Aufsehen erregte und in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts von Neuem aufgenommen und vielfach versucht wurde. Man verfuhr dabei in der Regel so, dass man in die blossgelegte und eröffnete Vene eine Röhre brachte und durch dieselbe mit Hilfe einer Spritze das Medicament einführte. Indessen

schon im 17. Jahrhundert bediente man sich auch kleiner Spritzen mit feinem, spitzem Ansatzrohr, das unmittelbar in die Vene eingestossen wurde. An die Infusion reiht sich dann die Behandlung der Gefässgeschwülste durch Einspritzungen von gerinnenmachenden Flüssigkeiten, aus der die subcutane Einspritzung unmittelbar hervorgegangen ist.

Das zur Einspritzung dienende Instrument ist die *Pravaz*'sche Spritze, so genannt, weil *Pravaz* zur Einspritzung von Liquor ferri sesquichlorati in die Aneurysmen eine Spritze erfunden hatte, aus der sich die jetzt gebräuchlichen Spritzen entwickelt haben.

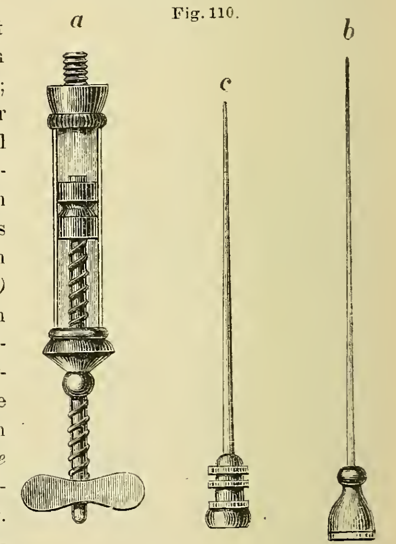


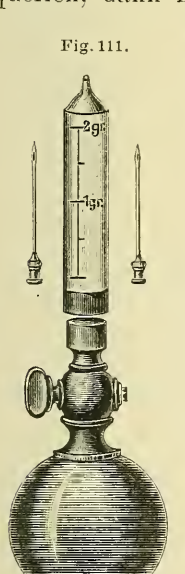
Fig. 110.

Das *Pravaz*'sche Instrument (Fig. 110) bestand aus einem feinen Troicart und einer kleinen Saugspritze; der Cylinder der letzteren war von Silber und fasste 30 Tropfen; der Stempel wurde durch eine feine Schraube bewegt und trieb mit jeder halben Schraubendrehung einen Tropfen aus der Spritze. Zum Einstechen diente ein feiner Troicart *(b)*, dessen Canüle *(c)* nach Zurückziehung des Stachels an den oberen Ansatz der Spritze angeschraubt wurde. An diesem *Pravaz*-schen Instrumente wurde nun eine Reihe von Aenderungen vorgenommen, deren wichtigste folgende sind: *Charrière* machte den Cylinder aus Glas und versah ihn mit einer Metalleinfassung. *Luër* nahm dem Stempel die Schraubendrehung weg und liess ihn einfach durch Schieben und Ziehen vor- und rückwärts bewegen. Zur genaueren Bestimmung der Flüssigkeitsmengen versah man den Stempel mit Theilstrichen und mit einem Läufer (Curseur). Der Cylinder erhielt die Grösse, dass er 1 Grm. Flüssigkeit fasste. *Behier* liess die Metalleinfassungen am oberen und unteren Ende des Cylinders durch zwei graduirte Seitenstangen verbinden. *Bourguignon* ersetzte den Stempel durch einen kleinen Kautschukhut, den er als Schröpfkopf an dem unteren Ende der Glascanüle anbrachte. Endlich setzte man an Stelle des Troicarts die durchbohrte Nadel, wie solche *Wood* schon benützt hatte.

Unter den deutschen Fabrikanten betheiligte sich an diesen Bestrebungen eigentlich nur *Leiter* in Wien, der den sehr glücklichen Griff that, für die Spritzenmontirung statt des Silbers Hartkautschuk zu wählen und durch die damit verbundene Preisermässigung der subcutanen Einspritzung den Weg in die alltägliche Praxis wesentlich erleichterte.

Diese Spritzen nun blieben bis vor Kurzem typisch für alle Spritzen: der eine Instrumentenmacher nahm wohl diese, der andere jene Veränderung vor, aber im Wesentlichen blieben sich alle gleich. Und doch entsprachen sie durchaus nicht dem Geiste der heutigen Chirurgie. Der Leder- oder Filzkolben war eine ewige Quelle von Verdriesslichkeiten; trotz aller Varianten konnte das Eintrocknen bei längerem Nichtgebrauche nicht verhütet werden und liess man den Kolben in heissem Wasser zu stark quellen, dann konnte er nur schwer im Glascylinder zurückgebracht werden; gelegentlich zerbrach derselbe wohl auch bei diesen Versuchen. Dabei war der Kolben unsauber und durchaus undesinficirbar; das metallene Ende der Stempelstange oxydirte und verunreinigte durch Abbröckelungen die Flüssigkeit. Die Gradeintheilung war zudem ungenau und dem wirklichen Fassungsvermögen des Cylinders keineswegs immer entsprechend. Wer daher sicher gehen wollte, dem blieb nichts übrig, als seine Spritze selbst durch Abwägen ihres Inhaltes zu prüfen, eine sehr umständliche Arbeit. Endlich bestand die Spritze aus zu vielen, durch Schraubengewinde miteinander verbundenen Theilen, die sich nicht reinigen liessen.

Fig. 111.



So stand es, als im Jahre 1885 bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung in Strassburg die *Koch*'sche Beutelspritze zum ersten Male in die Oeffentlichkeit trat; sie fand indessen wenig Beachtung, und das lag zum Theil daran, dass wir viel zu sehr an den Gebrauch der Stempelspritzen gewöhnt waren. Die allgemeine Aufmerksamkeit wandte sich erst mit der Erfindung des Tuberkulins der *Koch*'schen Spritze zu (Fig. 111). Dieselbe besteht aus drei Theilen: dem Gummibeutel mit neusilbernem Hahn, der genau eingetheilten, zwei Gramm haltenden Glasröhre und den beiden Hohlnadeln. Schraubengewinde sind an dem Cylinder ganz fortgelassen. Der genaue Schluss der

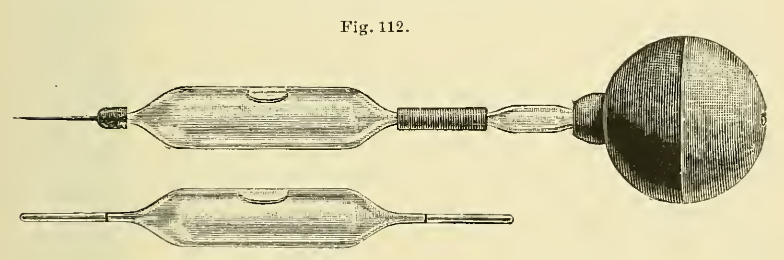
Nadel am Cylinder und der Schluss dieses an dem Hahn wird durch einfache Mattirung bewirkt. Nachdem der Hahn geschlossen ist, steckt man das hintere Ende des mit der Flüssigkeit gefüllten Cylinders in den Conus des Hahns, sticht die Nadel ein, öffnet den Hahn und vollzieht die Einspritzung durch Druck auf den Beutel.

Da die Spritze sich, nach *Koch's* Angabe, durch Ausspülen mit absolutem Alkohol leicht und sicher aseptisch erhalten lässt, so bot dieselbe unleugbar grosse Vorzüge den bis dahin gebräuchlichen Stempelspritzen gegenüber. Allein es währte nicht lange, da erhoben sich allerlei Klagen gegen das Instrument. „Wird die Spritze nur so weit gefüllt," sagt *G. Meyer*, „als die Theilstriche vorhanden sind, so bleibt über der Flüssigkeit eine Luftsäule, wird sie gänzlich gefüllt, so kommt das einzuführende Arzneimittel mit dem Metall des Deckelstückes in Berührung. In beiden Fällen wird zum Austreiben der Flüssigkeit die im Ballon befindliche Luft benützt und es ist leicht denkbar, dass die in dieser und im ersten Falle auch die in der Luftsäule etwa vorhandenen Mikroorganismen in die Flüssigkeit und mit dieser in das Gewebe des Körpers eingepresst werden. Ferner darf, wenn die Arzneilösung erst an den Theilstrichen beginnt, niemals die Spitze der Spritze nach oben gekehrt werden, da ja sonst die Luft sofort nach oben steigt; presst man diese Luft dann heraus, so ist die Spritze nur etwa zur Hälfte gefüllt und zu Injectionen, bei welchen der volle Spritzeninhalt eingespritzt werden soll, nicht brauchbar." Weiter: will man die Glasröhre durch Aufsaugen der Flüssigkeit füllen, dann muss man den Ballon luftleer machen, den Hahn schliessen, die Nadel in die Flüssigkeit eintauchen, während man den Hahn langsam öffnet und die Oeffnung des Ballons schliesst, ein Verfahren, welches trotz seiner Umständlichkeit nicht immer zum Ziele führt. Man muss also die Glasröhre durch Eingiessen der Flüssigkeit füllen, und wenn das geschehen, „muss man, um das Auslaufen der Flüssigkeit bis zum Aufsetzen des Ballons und Schliessen des Hahnes zu verhindern, die Oeffnung des Cylinders mit dem Finger verschliessen und

deswegen die Hand vorher ausgiebig desinficiren" (*Hirsch*). Das ferner getadelte Umkippen des Ballons beim Druck auf denselben lässt sich bei einiger Uebung vermeiden.

Wie dem auch sei; Thatsache ist, dass die *Koch*'sche Beutelspritze keine Verbreitung gefunden hat, und der Hauptgrund dafür ist der, dass einerseits die Spritze selbst einige Mängel aufzuweisen hat, und dass andererseits die Aerzte sich nicht an ihre Handhabung gewöhnen konnten. Trotz dieser ablehnenden Haltung hat *Beck* in Bern eine neue Beutelspritze erfunden, die zunächst ausschliesslich für das Diphtherie-Heilserum bestimmt ist. Diese *Beck*'sche Spritze ist der *Koch*'schen weit überlegen: sie verwirklicht den sehr richtigen Gedanken, Spritzencylinder und Serumbehälter zu einem einzigen Gefässe zu vereinigen, d. h. an Stelle besonderer Serumbehälter treten einfache Capillarbüretten, die

Fig. 112.



von vornherein mit dem Serum gefüllt und beim Gebrauche einerseits mit der Hohlnadel und andererseits mit der Gummibirne in Verbindung gesetzt werden (Fig. 112).

Die Gummibirne ist an ihrer vorderen Hälfte mit einer Hartgummiverschalung versehen: dadurch wird dem Zeige- und Mittelfinger eine feste Stütze geboten und die Handhabung der Spritze wesentlich erleichtert.

Die keimfreie Capillarbürette wird mit Serum gefüllt und zugeschmolzen; so hält sich das Serum ohne antiseptischen Zusatz unbegrenzt lange; es gelangt zur Einspritzung, ohne mit der Luft in Berührung gekommen zu sein. Die Capillarbürette wird nach dem Gebrauche weggeworfen.

Die Hohlnadel wird an die Bürette angesetzt mittelst eines halbkugeligen Gummihütchens, das, ähnlich wie die Birne, aussen mit Hartgummi verschalt und ausserdem zur Aufnahme der Hohlnadel mit einem Hartgummisegment versehen ist.

Die Luftcanüle kann zum Einlegen eines den Luftstrom filtrirenden Wattebauschens benutzt werden. Der kleine Verbindungsschlauch wird durch Quetschhahn oder Umknicken geschlossen, wenn der Rückstrom verhütet werden soll.

Beim Abbrechen der Capillaren muss, zur Vermeidung von Splitterung, der Theilstrich nach oben gewendet sein. Die beiden Daumennägel, über denen das Röhrchen abgebrochen wird, müssen genau dem Theilstriche gegenüber angesetzt werden.

Preis der Spritze Mk. 3·50; das Serum per 1000 Antitoxineinheiten Mk. 4 für die Dosis von 10 Ccm.; für 5 Ccm. Mk. 2. Zu beziehen von der „Schweizerischen Gesellschaft für Herstellung bakterio-therapeutischer Producte“ Haefliger & Cie. in Bern.

Fig. 113.

Schon vor dem Bekanntwerden der *Koch*-schen Spritze, machte man sich daran, die alten Stempelspritzen den Forderungen der Neuzeit entsprechend umzuformen. Zuerst fertigte, nach *Schüller's* Angabe, *Pfau* in Berlin eine Spritze mit einem Schaft aus starkem Glase und abschraubbaren metallenen Verschlussplatten an. Die Nadeln waren aus Platin, um durch Ausglühen sterilisirt werden zu können. Die Kolbendichtung geschah durch einen Asbestring, der mit Hilfe einer einfachen Vorrichtung zwischen zwei am Ende des Kolbens befindliche Metallscheiben eingeklemmt wurde. *Overlach* machte den Stempel aus Elfenbein und bewirkte den luftdichten Schluss des Asbestkolbens nicht durch Zusammenpressen eines Ringes, sondern durch Auseinandertreiben einer compacten Asbestmasse.

Georg Meyer übernahm den Glascylinder der *Koch*'schen Spritze und den Asbestkolben, aber er traf einige Aenderungen. Der Verschlussdeckel ist auf das hintere mattirte Ende des Glascylinders (Fig. 113) genau so aufgesteckt, wie bei *Koch* der Ballon. Das mit dem Cylinder zu einem Ganzen vereinigte Mundstück erhielt eine solche Gestalt, dass beim Anpressen des Kolbens eine vollkommene Entleerung der Spritze ermöglicht wird, indem die Spitze mehr nach innen gedrückt wurde, so dass der gläserne Boden einen rechten Winkel bildet. Die Vorderfläche des Kolbens ist mit einer kleinen Erhöhung versehen. Der konische Zapfen des Cylinders ist ebenfalls mattirt wie bei

Koch. Die am Mittelstab befestigte vordere Kolbenscheibe besteht aus Hartgummi, die hintere aus Metall. Die Stellung der Kolbenplatten geschieht durch Drehung des Knopfes *A*, der gleichzeitig als Griff dient. Jede einzelne Spritze wird besonders calibrirt und eingetheilt. Die Spritze fasst mehr als ein Gramm: der Kolben wird genau auf den ersten Theilstrich eingestellt und von da an ist dann genau ein in zehn absolute gleiche Theile getheiltes Gramm der betreffenden Lösung vorhanden. Es ist zwischen austreibender Kraft und der einzuspritzenden Lösung keine Luftsäule vorhanden, sondern der sterilisirbare Hartgummiasbestkolben stösst direct ohne Zwischenraum auf die Arzneilösung.

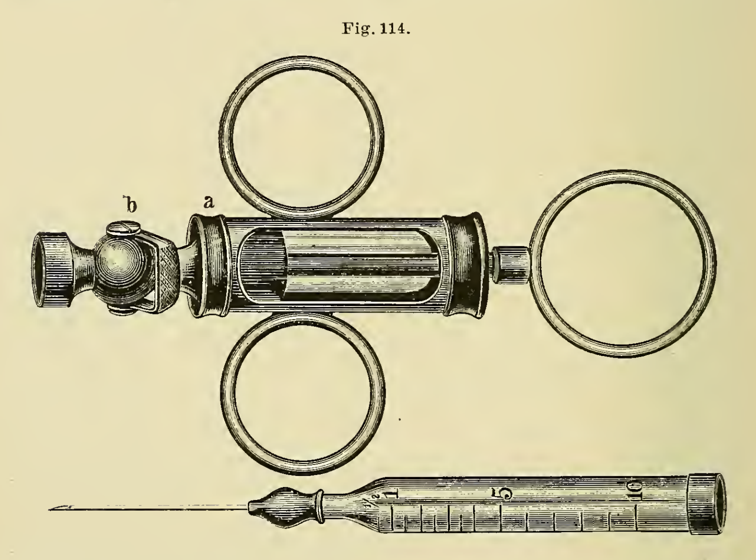
Die Hohlnadeln sind mit Hartgummi gefasst: der Asbestkolben lässt sich schnell der Lichtung des Glascylinders anpassen, so dass ein Nichtschliessen des Kolbens unmöglich ist. Die Spritze lässt sich schnell auseinandernehmen, leicht reinigen und desinficiren. Das Sterilisiren geschieht durch Auskochen oder mit Hilfe eines kleinen Apparates durch Dampf oder endlich durch Ausspülen mit absolutem Alkohol. Um diesen stets zur Hand zu haben, hat *Meyer* einen Glascylinder mit am offenen Ende rechtwinkelig gebogenem (nach einem englischen Muster) Ansatzstück den Spritzen beilegen lassen. Die Hohlnadel wird erst nach der Füllung der Spritze aufgesteckt, da sie sonst leicht beim Füllen an die Wand des Alkoholgläschens anstossen und ihre Schärfe verlieren könnte.

Die Erneuerung des Kolbens ist sehr einfach: man schraubt die Kolbenplatten genügend auseinander, legt einen neuen Asbestring an, schraubt die Platten zusammen und hält den Stempel etwa eine Viertelminute in Wasser. Das Aufweichen des etwa eingetrockneten Kolbens geschieht durch kurzes Eintauchen in Wasser. Ist der Kolben zu stark aufgequollen, dann entfernt man die Platten ein wenig mehr und treibt mit den Fingern das Wasser aus. Man lege die Spritze nur mit entspanntem Asbestkolben in ihren Behälter und stelle jenen jedesmals erst vor dem Gebrauch richtig, da der Asbestkolben sich, entspannt, länger feucht erhält. Der Asbestkolben ist richtig gestellt, wenn er nach Schliessung des Mundstückes in dasselbe federnd zurückgleitet. Da das Mundstück aus Glas besteht, lasse man die Kolben nicht zu heftig in dasselbe zurückfedern. Zur besseren Dichtung des Asbestkolbens, welche bei gefüllter Spritze und nach Verschluss des Mundstückes geprüft wird, ist hinter dem Asbestring um den Metallstab noch ein etwa 2 Mm. langes Stück

sogenannten Blumenstengel-Gummischlauches gelegt. Bei der Erneuerung des Asbestkolbens ist eventuell auch dieses zu erneuern und zu diesem Behufe den Spritzen jetzt ein Stück solchen Gummischlauches beigefügt.

Während *Meyer* besonderen Werth darauf legt, dass zwischen Flüssigkeit und Kolben sich keine Luft befindet. sucht *Hirsch* in Frankfurt „das Problem der absoluten Desinficirbarkeit“ dadurch zu lösen, dass er Flüssigkeit und Kolben durch eine Luftschicht trennt und zu diesem Behufe eine Spritze mit zwei Glascylindern schuf: einen für die Flüssigkeit und einen für den Kolben. Beide sind durch besondere Vorrichtung von einander getrennt. Wird die

Fig. 114.

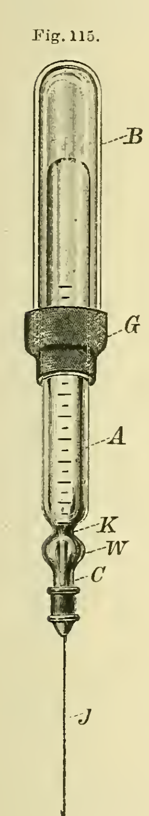


Flüssigkeit aufgesogen oder entleert, immer bleibt zwischen dem sich zurück- oder vorbewegenden Kolben eine Luftsäule.

Denselben Principien folgt die Spritze von *Blake White*, sie besteht aus einer Stempelspritze und dem graduirten Glascylinder mit der Hohlnadel (Fig. 114). Wir haben es gewissermaassen mit einem kleinen Aspirator zu thun. Zwischen Saugpumpe und Glascylinder ist eine Reinigungskammer *(a)* eingeschaltet, die durch einen Bügelhahn *(b)* gegen den Flüssigkeitscylinder abgeschlossen werden kann und ein antiseptisches Filter enthält. Durch letzteres wird die aus dem Spritzenstiefel in den Flüssigkeitscylinder über-

tretende Luft hindurchgetrieben und gereinigt. Glasröhre und Spritzenstiefel entsprechen einander genau in der Grösse, so dass ein Eindringen der Flüssigkeit aus jener in diesen unmöglich ist. Beim Gebrauche füllt man den Cylinder, indem man bei geöffnetem Hahn die Kolbenstange aufzieht. Wird der Hahn geschlossen, so ist ein Ausfliessen der Flüssigkeit unmöglich. Man setzt nun die Hohlnadel auf, sticht sie ein, öffnet den Hahn und vollzieht die Einspritzung durch Vortreiben des Stempels.

Fig. 115.



Durchaus originell ist die Spritze von *Stroschein* (Fig. 115):

Ein Glasrohr *A* — der Flüssigkeitscylinder — ist an einem Ende bis auf eine kleine runde Oeffnung kugelig zugeblasen; an dem anderen Ende bemerkt man eine hohlkehlenartige Einziehung *K*, darunter einen Wulst *W* und einen Conus *C*. Die letztgenannten Theile sind hohl und umschliessen das Ausflussrohr. Der Conus ist mattgeschliffen und dient zur Aufnahme der Hohlnadel. Die unteren zwei Drittel des Rohres *A* sind mit Theilstrichen versehen.

Ferner gehört zu der Spritze ein Glascylinder *B* aus starkwandigem Glasrohr, von einer Länge, die zwei Dritteln der Röhre *A* gleichkommt, und einem Caliber, welches um ein wenig den äusseren Umfang von *A* übersteigt und gestattet, dass man *B* über *A* stecken und leicht darüber verschieben kann. Der Cylinder *B* ist an einem Ende kugelig zugeblasen, über das andere offene Ende ist ein kurzes Stückchen eines starkwandigen Kautschukrohres *G* gestreift, dessen Lumen ein wenig kleiner ist, als der Umfang des Rohres *A*, und welches gestattet, dass man letzteres ziemlich leicht, aber luftdicht darin verschieben kann. Die äussere Peripherie von *B* dagegen ist sehr viel grösser als die innere des Kautschukringes, daher sitzt dieser auf *B* fest auf und verschiebt sich nicht.

Schiebt man nun das Rohr *B* sammt Kautschukring über das Rohr *A* in der Art, wie es Fig. 115 zeigt, und setzt auf den Conus *C* eine Canüle, so ist das Instrument zum Gebrauche fertig.

Die Art der Handhabung des Instrumentes ergibt sich von selbst. Zieht man das Aussenrohr mit dem daran sitzenden Gummiring über das Innenrohr hinweg, so entsteht in beiden ein luftverdünnter Raum, und wenn man die Canüle dabei in die Injectionsflüssigkeit steckt, so füllt

sich das Rohr *A*. Umgekehrt entsteht bei einer entgegengesetzten Bewegung der Röhren in denselben eine Compression der darin enthaltenen Luft und dadurch Austreibung einer in *A* befindlichen Flüssigkeit. Von Wichtigkeit ist, dass man beim Füllen der Spritze das Aussenrohr nicht ganz über das Innenrohr geschoben hat, sondern dass man von einer Stellung der Röhren zu einander ausgeht, die derjenigen in der Abbildung entspricht.

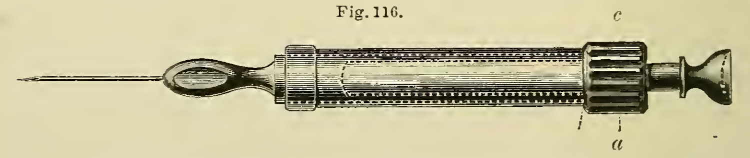
Die *Stroschein*'sche Spritze ist sehr einfach, leicht zu handhaben und sicher zu sterilisiren. Ich habe nur das Bedenken, dass der Gummiring, zumal nach längerem Nichtgebrauch, gelegentlich seinen Dienst versagt, und daher wird man gut thun, sich von Zeit zu Zeit mit frischem Vorrath zu versehen.

Braatz hat an dem Saugcylinder eine Oeffnung anbringen lassen, welche man, wie die Oeffnung des Ballons an den Ballonspritzen, beim Aufsaugen und Austreiben der Flüssigkeit mit dem Finger schliessen muss. Ist diese Oeffnung nicht vorhanden, so macht sich das in dem Falle unangenehm fühlbar, wenn es bei der Einspritzung nicht gelingt, die Flüssigkeit durch einmaliges Niederdrücken des äusseren Rohres ganz zu entleeren. Zieht man nun den äusseren Cylinder zurück, so kann dabei auch der bereits entleerte Theil der Flüssigkeit aufgesaugt werden, oder im inneren Cylinder entsteht eine Luftverdünnung, während zum Austreiben des Spritzeninhaltes Luftverdichtung erforderlich ist. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn man die durch den Zeigefinger verschlossene Oeffnung freigibt. Freilich büsst die Spritze dafür den Vorzug ein, dass man sie, gefüllt, ruhig hinlegen konnte, ohne dass Flüssigkeit austrat.

Die meisten Spritzen folgen, wie die *Meyer*'sche, dem alten System: sie bestehen aus dem Glascylinder mit Hohlnadel und dem Stempel mit Kolben.

Die neue „aseptische“ Spritze nach *Walcher* (Fig. 116) hat Metallmontirung und einen Metall- oder Hartgummi-

Fig. 116.



kolben. Stempelstange und Kolben sind ein einziger walzenförmiger Körper. Der die Nadel tragende eingeschliffene Ansatz ist, zur besseren Handhabung, seitlich abgeflacht.

Am unteren Ende des Glascylinders ist ein ringförmiger Gewindeansatz befestigt, auf welchen die aussen geriffelte Ueberwurfmutter *a* geschraubt wird. Die letztere trägt in ihrem Grunde einen Korkring. Durch genügend festes Anziehen der Ueberwurfmutter wird der Korkring gegen das untere Ende des Glascylinders und des Gewindeansatzes gepresst und hierdurch eine vollkommene Abdichtung gegen den Austritt der Flüssigkeit erzielt.

Die Spritze bietet durchweg glatte Flächen, kann in allen Theilen leicht auseinandergenommen und daher in kürzester Zeit bequem gereinigt werden.

Bei der von *Leonh. Schmidt* in Hamburg gefertigten Spritze ist Stempel und Kolben ebenfalls eins, aber sie bestehen aus einem Glasstabe, der leicht und wasserdicht in einer am Griffende des Glascylinders in einer Metallhülse befindlichen Asbestscheibe gleitet. Am Griffende des Stempels ist eine Stahlklammer angebracht, die mit der Metallhülse des Glascylinders durch eine Darmsaite verbunden ist und so beim Gebrauche der Spritze ein Herausgleiten des Glasstabes aus der Asbestdichtung verhindern soll. Die Spritze besteht wesentlich aus Glas und ist leicht zu sterilisiren.

Alle derartigen, aus starren Stoffen, wie Metall-, Hartkautschuk oder Glas bestehenden Kolben, beziehungsweise Stempel, setzen einen Glascylinder von durchweg gleicher Lichtung voraus, weil sonst zwischen Kolben und Cylinderwand Lücken gelassen würden. Ein Ausgleichen dieser Lücken durch Fetten erstreben zu wollen, ist nicht zu billigen, da Theile des Fettes sich der Flüssigkeit beimischen würden.

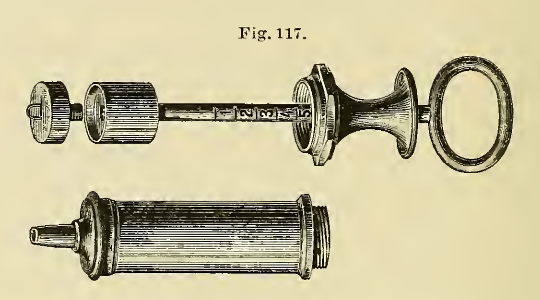
Da im Allgemeinen bei den Glascylindern eine völlig gleiche Lichtung kaum anzunehmen ist, so dürften die dehnbaren oder elastischen Stempel vor den starren den Vorzug verdienen.

Die Firma *Chr. Schmidt* in Berlin liefert Spritzen (Fig. 117), die ganz aus Metall bestehen und natürlich durch Kochen keinerlei Schaden leiden. Der Cylinder ist aus Nickelin gebohrt und der Kolben stellt einen Nickelincylinder dar, der so dünne federnde Wände besitzt, dass sie sich der Cylinderwand überall anschmiegen. Die Ein-

richtung hat etwas Bestechendes; nur soll das Gleiten der Metallflächen aneinander durch leichtes Ueberziehen mit kochbarem *Sarg*'schen Glycerin befördert werden.

Bei der *Windler*'schen Spritze besteht der Stempel aus einem Kautschukringe, der durch Nickelschrauben zusammengedrückt wird. Dieser regulirbare Gummiringstempel findet sich schon bei den *Farka*'schen Spritzen zu 50 und 100 Ccm.,

Fig. 117.



nur geschieht die Regulirung durch Hartgummischrauben. Dieser Gummiringstempel schliesst gut, es fragt sich nur, ob er das Kochen so gut verträgt wie der Asbeststempel.

Eine weitere Aufzählung der auf den Markt gebrachten Spritzen würde zu weit führen. Fast jede grössere Firma liefert Instrumente, die von anderen in irgend einem Punkte abweichen, aber die, so weit ich sie kenne, alle mehr oder weniger ihren Zweck erfüllen.

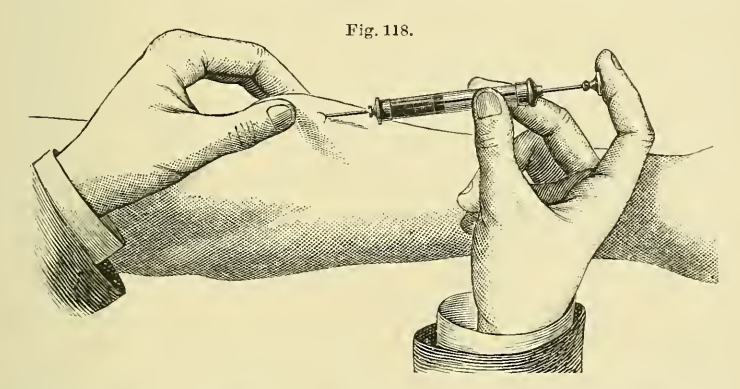
Ausführung der Operation.

Das Verfahren mit der ursprünglichen *Pravaz*'schen Spritze — Schraubenbewegung des Stempels, Troicart statt Hohlnadel — ist umständlich und zeitraubend, daher allgemein aufgegeben.

Die Handhabung der Spritzen mit Schiebestempel und Hohlnadel ist sehr einfach und die ganze Einspritzung vollzieht sich in wenigen Augenblicken. Ist die Glasröhre durch Aufziehen des Stempels gefüllt, dann wird die Nadel aufgesetzt, die Spitze nach oben gekehrt und der Stempel so weit vorgeschoben, dass ein Tropfen der Flüssigkeit an der äusseren Mündung der Hohlnadel erscheint und somit alle Luft entfernt worden ist. Darauf erhebt man mit der linken Hand

an der Einstichstelle eine Hautfalte (Fig. 118) und stösst vorn, an der Basis derselben, die Nadel, nahezu parallel der Körperoberfläche, durch die ganze Dicke der Cutis, so dass die Spitze der Nadel sich in dem Unterhautzellgewebe befindet und frei in demselben seitlich hin- und herbewegen lässt. Nun fasst man die Spritze zwischen Daumen und dritten Finger, setzt den Zeigefinger auf die Platte der Stempelstange und treibt durch gleichmässiges Vorschieben derselben den Inhalt der Spritze langsam unter die Haut. Ist das geschehen, dann zieht man die Hohlnadel unter leichten Drehbewegungen heraus, drückt mit Zeige- und Mittelfinger der linken Hand die Haut zurück und befestigt, wenn es nöthig erscheinen sollte, über der Einstichswunde

Fig. 118.



einen kleinen Bauschen aseptischer Gaze mit Heftpflaster oder Collodium. Für gewöhnlich bedarf die Wunde keinerlei Schutzes. Die Resorption der eingespritzten Flüssigkeit lässt sich durch leichtes Streichen und Kneten der Stelle beschleunigen.

Das leicht eintretende Rosten der Stahlnadel ist etwas sehr Unangenehmes. Bei den jetzt meist gebräuchlichen, sehr feinen Nadeln ist das Durchziehen des Drahtes mindestens sehr zeitraubend. Das Ausglühen vertragen die Nadeln überhaupt nicht. Um hier Abhilfe zu schaffen, hat *Leiter* die Nadel mit Platina ausgelegt; *Schlesinger* in Pforzheim stellt dieselbe aus 14karätigem Golde her. Diese Goldnadeln bedürfen nach meinen Erfahrungen der Vervollkommnung; wenigstens mit der von mir benützten liess die Haut sich nur schwer durchstossen.

Die Wahl der Einstichstelle richtet sich bei localisirten Affectionen nach dem Sitze der Erkrankung, selbst

wenn der örtliche Einfluss des Mittels auf dem Wege der Allgemeinwirkung zu Stande kommen muss. Man wird also das betreffende Mittel in die Nähe des kranken Theiles, des gelähmten Nerven, des schmerzhaften Punktes etc. zu bringen suchen. Da, wo es sich nur um die Allgemeinwirkung handeln kann, hat man in der Wahl des Ortes freie Hand. Man vermeidet indessen solche Theile, an denen die Haut sehr straff mit den unterliegenden Theilen verbunden ist, Stellen, welche sich auszeichnen durch besondere Reizbarkeit (Lider, Scrotum), durch Reichthum der Nerven (Finger), durch Grösse der subcutanen Venen (Ellenbeuge) u. s. f.

Eine weitere Berücksichtigung verdient die Resorptionsfähigkeit des Unterhautzellgewebes, welche je nach dem Reichthum an Venen und Lymphgefässen eine sehr verschiedengradige ist und auf die Wirkung des Mittels in Bezug auf Zeit und Kraft nicht ohne Einfluss ist. *v. Graefe* empfahl vorzugsweise die mittlere Schläfengegend, welche wenig empfindlich und mit lockerem Bindegewebe genügend ausgerüstet ist. Nach *Eulenberg* eignen sich nächstdem am meisten die Wange, die vordere Seite des Rumpfes, die Innenfläche des Oberarmes und Oberschenkels.

Von grösserer Wichtigkeit ist die Dosirung des Mittels, weil einerseits die Resorption der gewöhnlich sehr differenten Stoffe vom Unterhautzellgewebe aus sehr rasch und energisch erfolgt und weil andererseits bei etwaigen Irrungen Abhilfe durch eine wenigstens theilweise Entfernung des Mittels, wie nach innerer Darreichung desselben, hier unmöglich ist. Der Wirrwarr, welcher früher bei dem Gebrauche von Spritzen verschiedener Grösse und Eintheilung herrschte, ist durch die Einführung eines einheitlichen Maasses beseitigt. Sehr einfach ist die Berechnung bei Spritzen, welche 1 Grm. Flüssigkeit fassen und mit Decimaltheilung versehen sind, so dass jeder Theilstrich dem zehnten Theile eines Grammes entspricht. Hat man also eine Lösung des Mittels von 0·10 : 10·0 Grm., so kommt auf die volle Spritze in 1·0 Grm. Flüssigkeit 0·01 des Mittels. Hat die Spritze einen Läufer, so stellt man denselben nach Füllung der Spritze auf denjenigen Theilstrich ein, bis zu

welchem die Stempelstange vordringen muss, um die erforderliche Menge zu entleeren. Sollen also von der obigen Lösung 5 Mgrm. des Mittels injicirt werden, so muss der Läufer bis zum fünften Decimalstriche vorgeschraubt werden. Der Läufer ist indessen überflüssig und daher bei den neueren Spritzen meist weggelassen. Es genügt vollständig, bei gefüllter Spritze den Stempel so weit vorzuschieben, dass nur diejenige Flüssigkeitsmenge zurückbleibt, welche injicirt werden soll.

Die Schmerzhaftigkeit des Verfahrens hängt wesentlich ab von der Natur des Mittels; beim Morphium ist dieselbe gering; beim Chinin, Sublimat, Ergotin u. A. ziemlich beträchtlich. Der Einstich an und für sich erzeugt einen kaum nennenswerthen Schmerz. Wenn man vermeidet, eine grössere Vene anzustechen, so findet eine Blutung überhaupt nicht statt oder sie ist doch wenigstens ohne jede Bedeutung.

Ein Rücktritt der injicirten Flüssigkeit aus dem Stichcanal wird dadurch vermieden, dass man die Spitze der Nadel ausreichend weit im subcutanen Zellgewebe vorschiebt und die Falte vor dem Entleeren der Flüssigkeit loslässt, weil dadurch die allseitige Verbreitung der Flüssigkeit in die Zellgewebsmaschen freigegeben wird.

Es versteht sich von selbst, dass auch bei dieser kleinen Operation den Forderungen der heutigen Chirurgie Rechnung zu tragen ist, dann werden auch die früher nicht allzuselten nachfolgenden Entzündungen, ja schwere, zum Theil tödtliche Infectionen vermieden werden. Fast als ein Wunder muss es unseren jetzigen Auffassungen erscheinen, dass derartige Unglücksfälle damals nicht häufiger vorkamen, als der Arzt noch mit ein und derselben Spritze von Bett zu Bett ging und nur in seltenen Fällen daran dachte, dem jedesmaligen Gebrauche des Instrumentes eine sorgfältige Reinigung desselben vorauszuschicken. Indessen auch heute noch wird bei den subcutanen Einspritzungen oft genug mit staunenswerther Leichtfertigkeit verfahren, und wenn trotzdem selten ein Unglück passirt, so ist das wahrlich kein Verdienst dessen, der die Einspritzung vornimmt.

Die Sterilisirung der neueren Spritzen bietet keine besonderen Schwierigkeiten. Man reinigt zuerst die Hohlnadel durch wiederholtes Durchspritzen von abgekochtem Wasser und macht die ganze Spritze, einschliesslich der Nadel, mit eingelegtem Draht durch Kochen oder durch Dampf keimfrei. Auch das wiederholte Durchspritzen oder Ausspülen mit Alkohol genügt, wenn schon die Sterilisation nicht so sicher ist, als durch Hitze.

Bei der *Koch*'schen Spritze bedarf der Ballon keiner Desinfection. Hohlnadel und Glascanüle kocht man bequem in einem Reagensglase 5 Minuten lang. Bei Serum-Einspritzung ist unmittelbar nachher das Reinigen mit heissem Wasser, Alkohol oder 5%iger Carbollösung nicht zulässig, weil dadurch die anhaftenden Reste des Serums gerinnen. Nadel und Canüle werden erst mit kaltem Wasser gereinigt und dann gekocht. Darauf setzt man die Spritze zusammen, saugt die Canüle voll Alkohol und treibt ihn wieder aus. Nachdem das dreimal wiederholt ist, schliesst man mit dreimaligem Durchspritzen einer 1% Carbollösung. Dabei muss der Gummiballon stets nach oben gerichtet sein und vor Eintritt von Alkohol bewahrt werden.

Was die Einspritzungs-Flüssigkeiten betrifft, so sind Aether, Alkohol, Sublimatlösung und stärkere Carbollösungen an sich keimfrei; andere, wie Jodoformglycerin (10%), Kampheröl (10%), Antipyrin (5:10), Apomorphin (0·2:20·0), nur in geringem Grade keimhaltig oder selbst keimfrei.

Andere dagegen, wie 1%ige Lösungen von Atropin, Morphin, Cocain und Pilocarpin, ebenso Ergotinlösung sind sehr leicht reich an Keimen, und da diese Lösungen wiederholtes Kochen nicht vertragen, so bleibt zur Sterilisirung nur ein antiseptischer Zusatz übrig. Als solchen empfiehlt *Schimmelbusch* Acid. carbol. liquefactum in 2—3 Tropfen: 40 Ccm. Injectionsflüssigkeit.

Gegenwärtig werden von vielen Apotheken die gebräuchlichsten Injectionsflüssigkeiten, wie die Lymphe, in zugeschmolzenen Glasröhrchen oder Flaschen geliefert. Die Dosirung ist so eingerichtet, dass jedes Mal für eine

Einspritzung ein Röhrchen ausreicht. Die von Dr. *Hermann* in Kehl a. Rh. gelieferten Röhrchen (Fig. 119) haben 1 Ccm. Inhalt; zum Mitführen der Röhrchen in der Westentasche dienen kleine Etuis *a)* für 6 Injectionen Mk. 1; *b)* für 9 Injectionen mit Spritze Mk. 3·60. Zum Gebrauche wird die Spitze des Röhrchens an der bezeichneten Stelle abgebrochen und der Inhalt mit der Spritze aufgesogen.

Fig. 119.

Ausser der keimfreien Flüssigkeit und der desinficirten Spritze bedarf es einer gründlichen Desinfection der Injectionsstelle, und zwar durch Abseifen der Haut und Abreiben derselben mit einer antiseptischen Flüssigkeit (3—5%ige Carbol- oder 1‰ige Sublimatlösung, Alkohol, Aether).

Die wichtigsten Indicationen für die subcutane Anwendung von allgemein wirkenden Heilmitteln sind: 1. das Leben bedrohende Zustände, wie hochgradiger Collaps, Vergiftungen (Morphium, Atropin), Blutungen; 2. Neuralgien, Krämpfe, Aufregungszustände (Hydrophobie); 3. Syphilis. Die in erster Reihe in Betracht kommenden Mittel sind:

Aether als Excitans 1 volle Spritze.

Liquor Ammonii caust. mit 4 Theilen Wasser ½—1 Spritze bei Schlangenbissen.

Apomorphinum hydrochloricum 0·003—0·008 für Erwachsene; 0·001—0·002 für Kinder als Emeticum; in kleineren Gaben als Expectorans. Man benützt wässerige Lösungen 1 : 50—100 Aqua.

Atropinum sulfuricum als Antidot bei Morphium- und Ergotinvergiftungen bis zu 3 und 5 Mgrm., sonst 0·0005 bis 0·001 und 0·002. In Lösungen 1 : 500, davon 0·25 bis 0·50 bis 1·0.

Campher. Spirit. camphor. als Excitans 0·05—0·20.

Cocaïn. 2—5%.

Curare gegen Lyssa humana *(Offenberg)* 0·10—0·15! in Lösung 1 : 50 Aqua et Glycer. aa.

Ergotin (Extr. sec. corn.) 1 : 5 Aqua et Glyc. aa. zu 0·05—0·15 bis 0·20 (1 Spritze = 0·10 Extr.) pro dosi et die gegen Blutungen der Luftwege und des Urogenitalapparates. Auch 2·5 Extr. in 7·5 Glycer. et Spir. aa. gelöst, davon ½ bis 1 Spritze (= 0·05—0·12).

Hydrargyrum bichlor. corros. — 0·25 in 25·0 Aqua destillata gelöst, davon 0·5—1 Spritze (= ½—1 Cgrm.).

Morphium hydrochlor. 0,10 : 10,0 Aqua dest. Eine Spritze à 1 Grm. = 0·01 Morphium.

Pilocarpinum hydrochloricum als Diaphoreticum: Bei Kindern bis zum 2. Jahre bis 5 Mgrm., bis zum 5. Jahre bis 10 Mgrm.; bei Erwachsenen 1—2 Cgrm. Man benützt 2%ige Lösungen.

Strychninum nitricum s. sulfur. in 1%igen wässerigen Lösungen (0·10 : 10·0), davon 0·15—0·30—0·60 einzuspritzen (= 0·0015—0·003—0·006).

An die subcutane Einspritzung reiht sich die subcutane Infusion der physiologischen (0·6‰) Kochsalzlösung als ein oft lebensrettender Eingriff bei grossen Flüssigkeitsverlusten (Anämie, Cholera).

Erforderlich sind: 1. ein Troicart oder eine Hohlnadel von 1½—2½ Mm. Lichtung, womöglich mit seitlichen Oeffnungen; 2. ein Gummischlauch von 1½ Meter Länge; 3. ein Wasserbehälter mit einer Vorrichtung zum Anfügen des Schlauches. Mit der Hohlnadel verfährt man wie bei der Einspritzung: man erhebt die Haut der Inguinal-, Infraclavicular- oder Interscapulargegend zu einer Falte und stösst am Grunde derselben die Nadel parallel zur Oberfläche ein. Mit dem Troicart verfährt man in der von *Michaelis* angegebenen Weise. Die Menge der auf ein Mal einzugiessenden Flüssigkeit an einer Stelle beträgt ½ Liter; an mehreren Stellen 1½ Liter.

Die Operation geschieht unter strenger Beobachtung der Aseptik: Desinfection der Hände, der Einstichstelle, der Instrumente nach den allgemein giltigen Vorschriften. Möglichstes Vermeiden von Lufteintritt. Zur Infusionsflüssigkeit wird nur gekochtes, auf etwa 40° C. abgekühltes Wasser verwendet. Statt des Kochsalzes nimmt *Cantani* Natr. chlorat. 4‰ + Natr. carbon. 3‰.

Samuel verlangt bis zum Erfolge anhaltende Infusion und bedient sich zu diesem Zweck eines Irrigators mit zweiarmigem Schlauche. Der mit 6‰iger, 40°iger Kochsalzlösung gefüllte Irrigator hängt hoch über dem Bette; man sticht zunächst in der einen Infraclaviculargegend den Troicart ein, zieht den Stachel heraus, lässt die Canüle liegen und schliesst den Hahn; genau so verfährt man auf der anderen Seite, verbindet dann die Schläuche mit den Canülen und öffnet die Hähne. Die Infusion währt Tag und Nacht; zur Beförderung der Resorption schliesst man abwechselnd einen der Hähne; die Flüssigkeit wird nach Bedarf frisch eingegossen.

Die bisher besprochene subcutane Injection erstrebt eine rasche und möglichst volle Allgemeinwirkung des

Mittels, sei es, dass besondere Indicationen vorliegen, sei es, dass die innere Anwendung des Mittels aus irgend einem Grunde verboten oder unmöglich scheint. Dieser gegenüber stehen diejenigen Injectionen, welche in erster Linie eine örtliche Wirkung zum Ziele haben; mögen sie bestimmt sein, einen örtlichen Reiz auszuüben, wie die Einspritzungen von Ammoniak (Liq. Ammon. caust. 1 : 3, Aqua dest. 10 bis 20 Tropfen) und starker Carbollösung zwischen die Bruchenden einer Pseudarthrose; oder mögen sie einer fortschreitenden Entzündung als Antiseptica hemmend entgegentreten, wie die Carbolinjection bei Erysipelas, bei beginnender Phlegmone oder Lymphangoïtis.

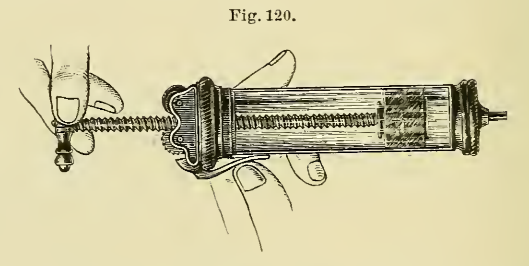
Hierher gehören auch die Einspritzungen der Carbolsäure bei Neuralgien, namentlich Hysterischer *(Arndt)*, die Anwendung des Ergotins bei Varicen und die Einspritzung arzneilicher Stoffe in seröse Höhlen, beispielsweise in die Tunica vag. propr. testis bei Hydrocele, und in die Gelenke bei Hydrops derselben: dort will man durch adhäsive Entzündung eine Verwachsung der Höhlenwandung und hier eine normale Secretion erzielen. Als Einspritzungsmittel kommen besonders in Betracht das Jod (die Tinct. jodi oder die *Lugol*'sche Lösung: Jod 1, Jodkali 2, Wasser 50 bis 200) und schwache Carbollösungen. Die Technik des Verfahrens ist die, dass man zunächst mit einem Troicart die Punction der Höhlen vornimmt, den Inhalt entleert und nun die Einspritzung hinzufügt.

Einen Schritt weiter geht die parenchymatöse Injection, die das Arzneimittel in unmittelbare Berührung mit dem Gewebe des erkrankten Organes bringt. Die hierzu verwandte Spritze ist die der subcutanen Einspritzung; nur für grössere oder tiefer liegende Tumoren benützt man Spritzen, die etwas grösser als jene sind und eine längere Nadel besitzen. Diese wird nicht schräg unter die Hautfalte geschoben, sondern rechtwinkelig zur Körperoberfläche durch die gespannte Haut hindurch in die Geschwulst oder das kranke Organ hineingestossen. Man vermeidet die Verletzung von Gefässen, treibt auch die ganze Injectionsmasse nicht mit einem Mal in die Gewebe, sondern in Absätzen, indem man

die Spitze der Nadel jedesmal ein wenig zurückzieht. Da die Gewebe nicht selten einen erheblichen Widerstand leisten, so muss die Flüssigkeit mit einer gewissen Gewalt eingetrieben werden. Deshalb empfiehlt es sich, auch hier zwischen Hohlnadel und Spritze einen Gummischlauch einzuschalten, der nicht so dünnwandig sein darf, dass er dem Drucke der Flüssigkeit nachgibt. Die von *v. Mosetig* angegebene Spritze mit Schraubengewinde (Fig. 120) ermöglicht ein leichtes und gleichmässiges Eintreiben der Flüssigkeit, ist aber so, wie die Abbildung sie zeigt, veraltet, nicht „aseptisch".

Um das Einspritzen der Flüssigkeit in Blutgefässe zu vermeiden, überzeugt man sich zunächst, ob in der eingestochenen Hohlnadel Blut sichtbar wird, und wenn dies nicht der Fall ist, dann erst treibt man den Stempel vor.

Fig. 120.



Hervorzuheben auf diesem Gebiete ist die (erfolglose) Behandlung carcinomatöser Geschwülste mit Höllensteinlösung nach *Thiersch;* die des Strumas und der angeschwollenen Lymphdrüsen mit Jod (Tinct. jodi rein 8—15 Tropfen, mit Wasser verdünnt: oder eine Lösung des Jod in Glycerin 1—2 : 100 nach *Lücke*). An Stelle des Jod ist neuerdings das Jodoform getreten, das namentlich von *Letang* bei Struma hyperplastica und follicular. mollis gerühmt wird. (Jodoform 1·0, Aether sulf. und Ol. oliv. aa. 70, 1 Ccm. 2—3 Cm. tief in das Parenchym eingespritzt, alle 2—5 Tage, 3 bis 4 Wochen hindurch). Das Verfahren ist ungefährlich und wenig schmerzhaft. Die Mischung muss im Dunkeln aufbewahrt werden; sie ist beim Eintreten bräunlicher Färbung (Jod) unbrauchbar geworden.

Zu erwähnen ist ferner die Behandlung der Lipome und anderer Tumoren mit Alkohol *(Hasse, Schwalbe)*, die

Behandlung der Milztumoren bei Malaria und die indolenter Drüsengeschwülste mit Arsenik (die *Fowler*'sche Solution mit Wasser 1 : 10 davon 10 Tropfen [*Mosler*, *Mackenzie*]), die Einspritzungen von Jodtinctur in die hypertrophischen Tonsillen (2—4 Tropfen), in die hypertrophische Prostata.

Zur Abortivbehandlung des Furunkels dient nach *v. Bidder* eine 3% Carbollösung, welche man 1—2 Cm. vom Centrum schräg und so tief injicirt, dass die Spitze der Nadel den tiefliegenden Eiterherd trifft. Bei kleinen, etwa haselnussgrossen Furunkeln genügt eine Einspritzung von wenigen Tropfen, die von innen her durch den Eitergang nach aussen gelangen oder, wenn keine Oeffnung vorhanden ist, die Epidermis zur Blase erheben. Diese ritzt man dann mit einer Nadel. Mit der Grösse des Furunkels wächst die Zahl der Einstiche und der Spritzen (2—4). (Es sei hier auf die *Verneuil*'sche Behandlung verwiesen, pag. 145.)

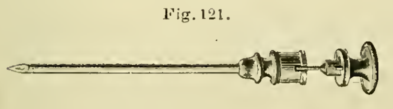
Carbolglycerin-Injectionen in nicht übermässig grosse Hämorrhoidalknoten, bei entzündlichen wie veralteten, sind zuerst von amerikanischen Aerzten, dann aber auch von *Sonnenburg*; *Papp*, *Roux* u. A. empfohlen.

Nach vorheriger Darmentleerung und Desinfection der Rectalgegend werden in den einzelnen Knoten mit einer feinen Nadel von der Carbolglycerinlösung (aa. oder 1 : 2) 2—5 Tropfen, je nach Grösse des Knotens, eingespritzt. Die Nadel muss möglichst in die Mitte des Knotens gestossen und nach der sehr allmäligen Einspritzung einige Minuten darin gelassen werden. In den nächsten Tagen T-Binde; nur flüssige Nahrung. Aufhalten des Stuhles durch Opiate. *Roux* führt nach der Injection einen sanduhrförmigen, mit Borvaselin bestrichenen Jodoformgazetampon in den After ein. Die Knoten schwellen zunächst schmerzhaft an, werden hart, erweichen aber in der zweiten Woche und schrumpfen dann ein und verschwinden.

Aus den *Hueter*'schen Carbolinjectionen in entzündete Gewebe ging die ungleich wirksamere Jodoform-Guajacolinjection hervor, wie sie vorzugsweise von *Schüller* ausgebildet ist.

Die Injectionsflüssigkeit besteht aus folgender Mischung: feingepulvertes, krystallisirtes Jodoform 10—15% mit Glycerinum depur. oder sterilisirtem Wasser, Guajacol. puriss. Riedel 0·5 bis 1%, die in einem 50—100 Grm. fassenden Glase mit weiter Oeffnung und eingeschliffenem Glasstöpsel aufbewahrt wird. Die zur Einspritzung benützte Spritze muss sicher sterilisirbar sein.

Fig. 121.



Die *Schüller*'sche Hohlnadel hat einen die Lichtung ausfüllenden Stift, der vorn wie die Hohlnadel geschrägt ist (Fig. 121). Diese Hohlnadel, die man in verschiedenen Grössen (Dicke $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Mm., Länge

3·5—10 Cm.) vorräthig haben muss, lässt sich in Knochen einstossen und verstopft sich nicht.

Das Glas mit der Emulsion, die Spritze, die Hohlnadeln und die Stifte werden vor dem Gebrauche, die Instrumente auch nach jedem Gebrauche in Wasserdampf sterilisirt.

Hierzu benützt *Schüller* seinen kleinen cylinderförmigen Sterilisirungsapparat (Firma *E. A. Lentz*, Berlin), doch thut selbstverständlich jeder andere die gleichen Dienste.

Um ein allzufestes Einpressen des Glasstöpsels beim Sterilisiren zu vermeiden, legt man einen dünnen Faden zwischen Stöpsel und Glasrand. Färbt sich die Flüssigkeit durch Joddämpfe stark braun, dann muss eine frische Mischung angeschaft werden; geringe Bräunung schadet nicht.

Einspritzung in Gelenke. Die Haut über der erkrankten Stelle wird abgeseift, mit 1‰iger Sublimatlösung abgewaschen und mit feuchter Sublimatwatte bedeckt. Darauf legt man alles zum Verband Erforderliche zurecht, bestimmt genau den Ort der Einspritzung, füllt die Spritze, legt sie in die Schale mit sterilisirtem Wasser, sticht die mit dem Stift versehene Nadel in die erkrankte Stelle, zieht den Stift heraus, setzt die Spitze auf die Nadel und treibt den Stempel vor, während man die Nadel etwas vor- oder zurückbewegt.

Die Einspritzung soll nicht die Gelenkhöhle füllen, sondern die tuberkulösen Herde selbst treffen, mögen sie ihren Sitz in der Kapsel, in den Weichtheilen oder im Knochen haben. Nicht selten sind gleichzeitig mehrere Einspritzungen nöthig, und es empfiehlt sich dann, von vornherein mehrere Canülen vorzubereiten. Die in einer Sitzung eingespritzte Menge geht selbst bei grossen Gelenken nicht über 30·0, einer 10—15%igen Jodoformmischung hinaus. Bei Kindern schwankt sie je nach Grösse des Gelenkes und Ausdehnung des Herdes zwischen 0·5—20·0.

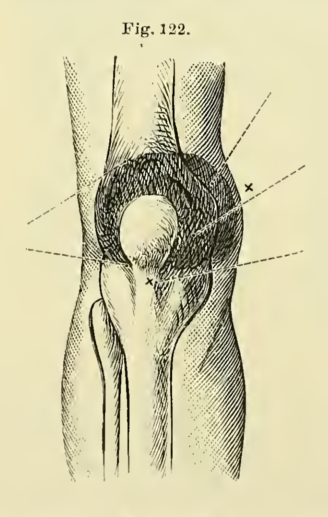
Nachbehandlung. Bedecken der Stichwunde mit feuchter Sublimatwatte; Umhüllen des Gelenkes mit Watte und Binde, Schienenverband, Bettlage für die nächsten Tage. Bei grosser Schmerzhaftigkeit: Eisblase, Morphium. Drei- bis sechsmalige Wiederholung nach 8—10 Tagen. Am Hüftgelenke fester Verband erst nach Beseitigung der Beugecontractur; bis dahin Zugverband. Bei den anderen Gelenken längere Zeit zweckentsprechende Verbände und Apparate.

Will man die Instrumente zu Hause sterilisiren, dann bringt man sie mit Watte in ein Nickelblechkästchen und stellt dieses geöffnet in den Dampfapparat; nach 5—10 Minuten ist die Sterilisation vollendet. Unmittelbar vor dem Gebrauche müssen die Instrumente nochmal gekocht werden. Gaze, Watte, Binden u. Aehnl. umhüllt man mit Pergamentpapier, das oben und unten offen bleibt und bringt das Ganze in den Apparat. Nach der Durchdampfung schliesst man die Umhüllung durch Zudrehen und Zubinden. Sicherer noch ist das Einfügen eines Gaze- oder Wattepfropfens. Nadeln werden in Blechdosen oder Gazebeuteln, Seide in offenen Glas- oder Porzellangefässen sterilisirt.

Die Einspritzungen der einzelnen Gelenke nach *Schüller*.

Kniegelenk. Sticht man die Nadel am Aussen- oder Innenrande des Ligamentum patellae, etwas unterhalb der Patella ein, so gelangt man bis zu den Kreuzbändern in der Incisura intercondyloidea. Sticht man oberhalb der Patella rechts oder links von der Quadricepssehne ein, so gelangt man in den oberen Recessus der Gelenkkapsel. Behufs der intraossealen Einspritzung ist

Fig. 122.

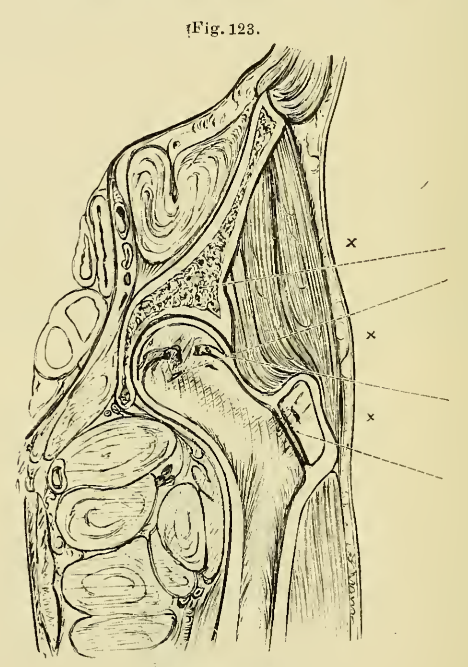


zu bemerken, dass die Condylen des Femurs und die Epiphyse der Tibia am häufigsten den Sitz der Erkrankung bilden. Sind die Condylen frei und treten nach anfänglicher Beseitigung der Kapselerkrankung bald wieder Recidive auf, so muss man an einen in der Mitte an den Fugenknorpeln sitzenden Krankheitsherd denken und dementsprechend die Canüle führen: man sticht seitlich und dicht oberhalb der Patella schräg gegen die Mitte der

Femurepiphyse; an der Tibia sticht man am Rande des Kniescheibenbandes an seiner unteren Ansatzstelle nach der Mitte zu. In Fig. 122 sind die Ausdehnung der Kapselerkrankung durch dunkle Schraffirung, die häufigsten Fundplätze im Knochen durch XX, die Richtungen, welche die Einspritzungen zu nehmen haben, durch gerade Linien angedeutet.

Hüftgelenk. Will man die Einspritzung in den Gelenkraum machen, dann sticht man die Nadel am oberen und hinteren Rande des grossen Trochanter ein, dringt bis zum Schenkelhalse vor und entleert die Spritze. Der Kranke liegt am besten auf der gesunden Seite, das kranke Bein ein wenig gebeugt. Die häufigsten Erkrankungsherde sind im Bereiche des den

Fig. 123.



Linkes Hüftgelenk.

Gelenkkopf und den Schenkelhals trennenden Fugenknorpels, oder an der Pfanne, oder im Bereiche des Fugenknorpels des grossen Trochanters, beziehungsweise im Schenkelhalse. Alle diese Stellen lassen sich von dem Einstichspunkte (Fig. 123) dicht hinter und oberhalb der Trochanterspitze erreichen. Der Einstichspunkt für die Pfannenwand liegt etwas höher. In den Trochanter selbst kann man leicht einstechen.

Für das Talocruralgelenk liegen die Einstichstellen dicht vor den Malleolen, seitlich von den Strecksehnen (Fig. 124). Knochenherde in den Malleolen, im Calcaneus, in den Fusswurzel- und Mittelfussknochen sind leicht zu treffen.

Das Ellenbogengelenk ist von hinten und den Seiten her in seinen einzelnen Theilen der Hohlnadel zugänglich (Fig. 125); in den Kapselraum

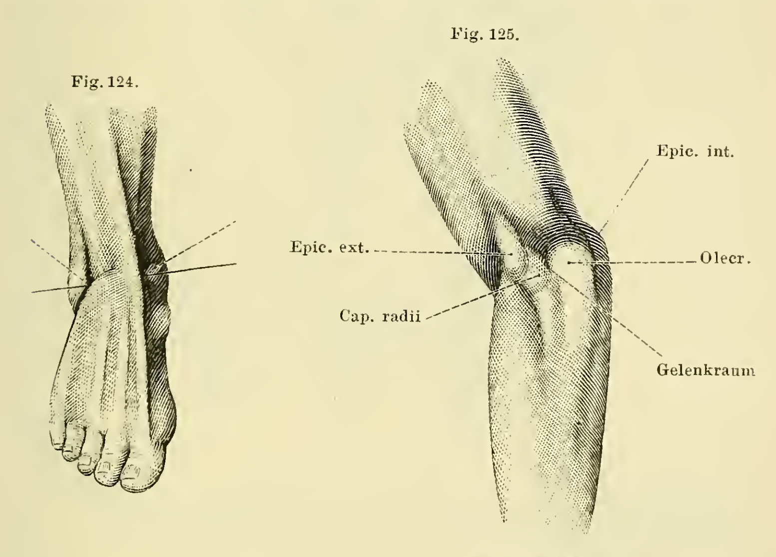
gelangt man am unmittelbarsten in den zwischen Epicondylus externus und Capitulum radii einerseits und dem Olekranon andererseits gelegenen Abschnitte, dann an der äusseren Seite des Ansatzes der Tricepssehne, vorne dicht vor dem Epicondylus internus u. s. f. Das Radiusköpfchen, das Olekranon, der Fugenknorpel sind leicht zu finden.

In das Schultergelenk, das ja selten erkrankt, dringt man am besten dicht hinter und unter dem Akromion (Fig. 126); auch der Gelenktheil der Scapula ist hier leicht zu treffen. In das Tuberculum majus sticht man vorn oder aussen unter dem Akromion schräg ein; in das Tuberculum minus bei entsprechender Drehung des Humeruskopfes nach aussen.

Die Einstichstellen in das Handgelenk liegen zu beiden Seiten der Extensorensehnen; einzelne Knochenherde sind überall leicht zu treffen.

Fig. 125.

Fig. 124.



Linkes Ellenbogengelenk.

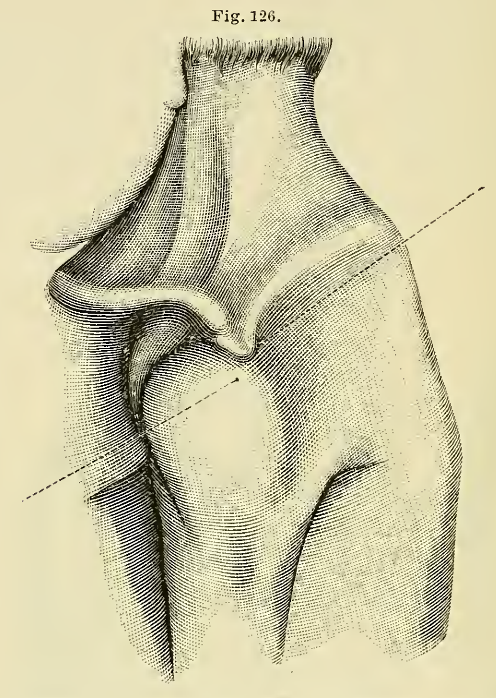
Ausser bei tuberculösen Gelenkerkrankungen finden die Jodoformeinspritzungen statt bei tuberculösen Abscessen und Lymphdrüsen.

Verfahren bei Abscessen: Unmittelbar vor der Injection sorgfältiges Sterilisiren der Instrumente; Jodoformmischung wie oben angegeben; Desinfection der bedeckenden Haut; Entleerung des Eiters durch Punction oder Aspiration, Ausfüllen der Höhle mit Jodoformmischung; Verschluss der Stichwunde durch Jodoformcollodium oder Deckverband.

Krause spült nach Entleerung des Eiters die Höhle so lange mit 3% Borsäurelösung aus, bis diese klar abläuft; dann spritzt er Jodoform ein und reibt dasselbe durch Streichen und Kneten der bedeckenden Weichtheile in alle Buchten und Falten der Höhle ein. Andere machen Einspritzungen in die Abscesswand. *Schüller* spaltet den Abscess, entleert den Eiter, exstirpirt die Wand, macht nun Jodoformeinspritzungen sowohl in die Wandungen wie

in den durch die Naht geschlossenen Wundraum. Ist dieses Verfahren nicht angängig, dann Entleerung des Eiters und wiederholtes Anfüllen des Abscessraumes mit Jodoformmischung bis zur Heilung.

Fig. 126.



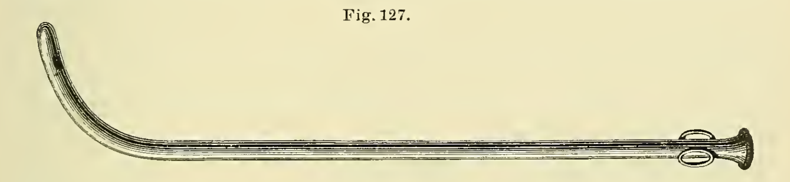
Linkes Schultergelenk; Skeletttheile stark hervorgehoben. Einstichstellen.

Die Einspritzung in tuberculös erkrankte Drüsen hat nur so lange Sinn, als eine ausgedehnte Verkäsung noch nicht vorliegt.

Der Katheterismus.

a) Der Katheterismus der Harnblase ist die Einführung eines Katheters zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken, gewöhnlich zur Entleerung des Harns bei Retentio urinae. Der Katheter (Fig. 127), καθετήρ, ist eine Röhre, deren vorderes Ende eine abgerundete Spitze — den Schnabel — bildet und an beiden Seiten dicht unterhalb der Spitze mit einem Fenster versehen ist, um den Urin in die Lichtung der Röhre eindringen zu lassen. Früher lief der Schnabel des Katheters jenseits der Fenster in ein todtes Ende aus, welches eine genügende Desinficirung nur sehr

Fig. 127.



schwer gestattete. Auf Anregung *Hüpeden's* werden daher seit 1883 die Katheter so angefertigt, dass das todte Ende durch solides Material ersetzt ist. Das hintere Ende der Röhre — der Pavillon — ist trichterförmig erweitert und trägt zwei seitliche Ringe, welche über die jeweilige Richtung des Schnabels Auskunft geben und nöthigenfalls zur Befestigung des Katheters in der Blase dienen sollen.

Die Gestalt des Metallkatheters ist der der Urethra bei erigirtem Penis nachgebildet, daher an seinem Schnabelende eine gekrümmte. Diese Krümmung ist aber äusserst verschieden. Sie kann einen grösseren oder kleineren Ausschnitt ein und desselben Kreises bilden; der gekrümmte

Theil ist also bei den verschiedenen Instrumenten länger oder kürzer. Die Kreise, aus denen die Krümmung geschnitten ist, können aber einen grösseren oder kleineren Durchmesser haben, und die Krümmung ist demnach schwächer oder stärker. *Gely's* Katheter hat eine Krümmung, die nahezu den Dritttheil eines Kreises von 12 Cm. Durchmesser ausmacht. *Dittel* bedient sich einer dreifachen Krümmung; einer kurzen, mittleren und grösseren, welche den Ausschnitten aus Kreisen mit einem Radius von 45, 54, 69 Mm. entsprechen und deren Schnabelende von dem verlängerten Schaft des Katheters 30, 42, 58 Mm. entfernt ist. Die Krümmung des Katheters von *Kohlrausch* stellt nicht den Ausschnitt eines Kreises dar, sondern sie setzt sich aus Abschnitten verschiedener Kreise zusammen, deren Radius nach dem Schnabelende zu kleiner wird. Ausser den einfach gekrümmten, hat man für besondere Fälle auch doppelt gekrümmte und gerade Katheter construirt.

Die Länge des Katheters für einen Erwachsenen beträgt 27—30 Cm.; für Knaben 20—24 Cm., die Dicke 5 bis 6 Mm. Als Dickenbestimmung dient die *Charrière*'sche Scala, welche mit dem Durchmesser von $^1/_3$ Mm. Nr. 1 beginnt und mit 10 Mm. Nr. 30 endet. Der Querdurchmesser des Instrumentes ist in seiner ganzen Länge derselbe: cylindrische Katheter; oder er nimmt nach dem Schnabel zu ab: conische Katheter. Letztere kommen nur bei Harnröhrenverengerung zur Anwendung.

Hueter empfiehlt statt der runden Katheter platte, welche dem Spalt des membranösen und prostatischen Theiles der Harnröhre entsprechen sollen. Da nun gerade diese Theile dem Katheterismus die grössten Schwierigkeiten bereiten, so ist die Operation mit platten Instrumenten, nach *Hueter*, für den Arzt leichter und für den Kranken weniger unangenehm. Die Fenster des Katheters liegen an der vorderen und hinteren Fläche, jedoch in verschiedener Höhe, damit dem Instrumente die nöthige Festigkeit nicht geraubt werde. Zur Erleichterung der Einsetzung von Spritzen und Irrigatoren ist die Oeffnung am Pavillon rund.

Das Material, aus dem die Katheter hergestellt werden, sind Metalle*): Silber und Neusilber, oder Nicht-

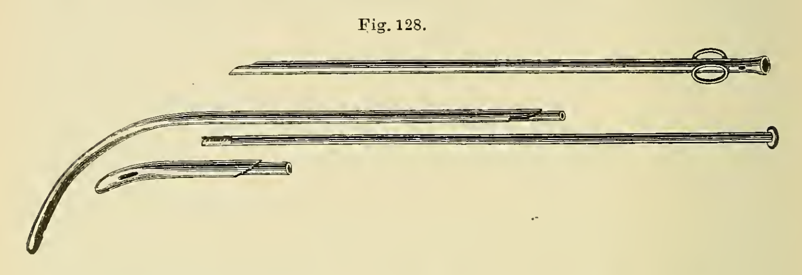
*) Die Franzosen nennen die Katheter sondes, selten algalies, und bereiten dieselben meist aus Silber oder Maillechort (Neusilber nach den Fabrikanten *Maillet* und *Chorier*).

metalle: Hartkautschuk, Cellulose. mit harzigen Massen überzogene Gewebe, Gummi. Man unterscheidet demnach: Starre, biegsame und elastische Katheter. Die aus, mit Harz getränkten Seidengeweben bereiteten biegsamen englischen Katheter sind roth oder gelb; die französischen schwarz und weniger haltbar als jene. Durch Erwärmen in warmem Wasser oder durch Reiben werden sie biegsam. Die aus weichem, elastischem Gummi hergestellten Katheter wurden zuerst von *Nélaton* benutzt und tragen daher dessen Namen. Die besten Sorten dieser Kautschukkatheter heissen *Jaques*-Patentkatheter, jetzt nur *Jaques*-Katheter. Sie sind so weich und biegsam, dass sie sich der Urethra anschmiegen, sich leicht einführen lassen und weder eine Verletzung hervorbringen, noch einen falschen Weg erzeugen können. Die Unangreifbarkeit des Kautschuks macht diese Instrumente besonders geeignet, längere Zeit in der Blase liegen zu bleiben, so dass sie dann eigentlich nichts Anderes vorstellen als 30 Cm. lange Drains. Es gewähren diese Katheter in der That ausserordentliche Vortheile, und wenn hier und da Nachtheiliges über sie berichtet ist, so liegt das an dem schlechten Fabrikate. Die früher gebräuchlichen grauen quollen leicht auf und wurden brüchig; die jetzt gebräuchlichen rothen dagegen zeichnen sich durch grosse Haltbarkeit aus.

Der starre Katheter schmiegt sich der Form der Harnröhre nicht an; er gestattet und verlangt eine sichere Führung, während beim biegsamen Katheter die Dinge umgekehrt liegen. Daher die beiderseitigen Vorzüge und Schwächen. Gibt man dem biegsamen Katheter durch einen Leitungsdraht — Mandrin — eine Stütze, so nähert er sich dem starren Katheter, ohne jedoch die gleiche Sicherheit der Führung zu gewähren. Man muss ferner darauf achten, dass der Mandrin mit seiner Spitze in dem blinden Ende des Schnabels sich befindet, damit dieses sich nicht am oberen Rande der Fenster umbiege. Noch weniger darf die Spitze des Mandrins aus einem der Fenster des Katheters herausschauen, weil dadurch schlimme Verletzungen der Urethra hervorgebracht werden könnten.

Der Taschenkatheter (Fig. 128) setzt sich aus zwei Theilen zusammen, welche durch eine Schraube fest mit einander verbunden werden können. Der untere Theil ist beiden gemeinsam, dem männlichen sowohl wie dem weiblichen Katheter; die Schraube sitzt an einem Tubus auf, welcher genau in diesen unteren, gemeinsamen Theil hineinpasst. Je nach Bedarf

Fig. 128.



schiebt man den weiblichen oder männlichen Theil mittelst eines Flötenschnabelausschnittes über den unteren Theil und schraubt beide aneinander.

Da der Taschenkatheter einer sicheren Reinigung kaum zugänglich ist, so wird er am besten gar nicht benützt und im Taschenbesteck durch einen *Nélaton*'schen Katheter ersetzt.

Zum Ausspülen der Blase dienen Katheter mit Doppelgang (à double courant) [siehe Fig. 98], deren Lichtung der Länge nach durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist; die eine an der concaven, die andere an der convexen Seite; beide gehen am Pavillon gabelförmig auseinander. Lässt man durch den oberen Gang Flüssigkeit in die Blase hineinlaufen, dann läuft dieselbe durch den unteren wieder heraus.

Handelt es sich nur um eine Untersuchung der Blase oder der Urethra, dann können statt des Katheters auch Sonden benutzt werden, welche sich von jenen dadurch unterscheiden, dass sie nicht hohl, sondern solid sind.

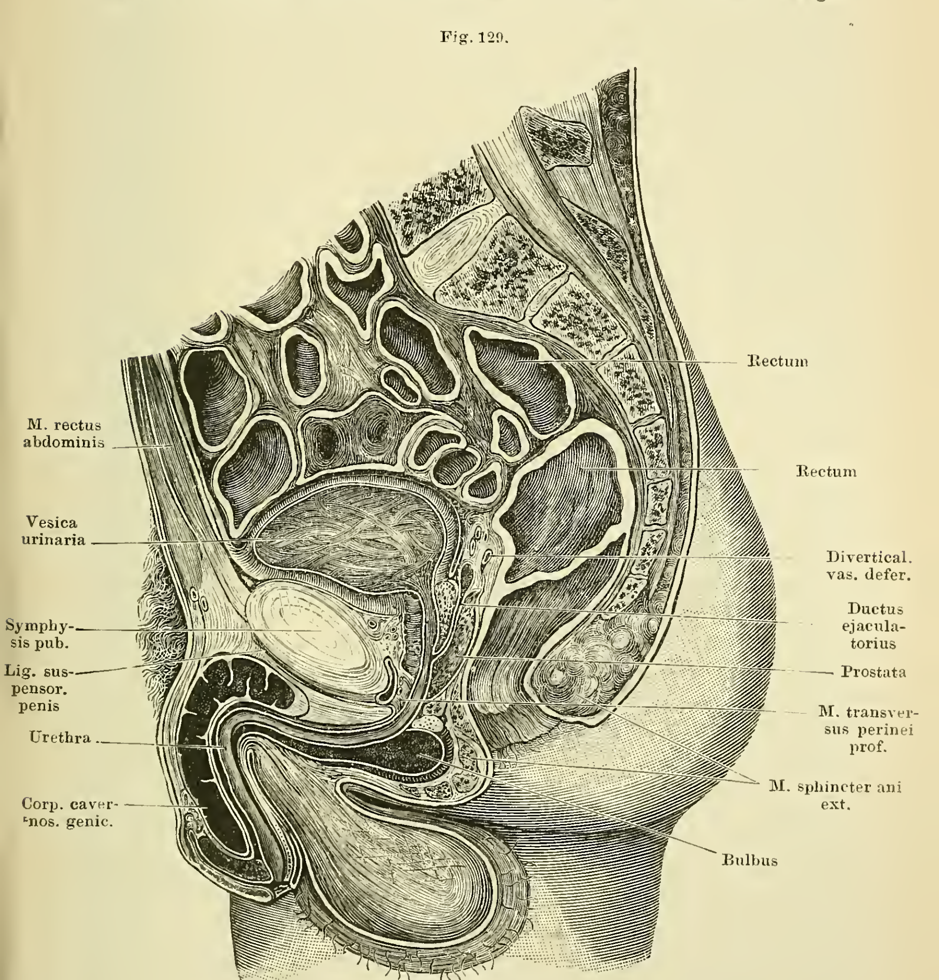
Anatomie (Fig. 129). Die männliche Harnröhre bildet bei Erwachsenen einen etwa 18—22 Cm. langen Canal, welcher bei erschlafftem Gliede eine doppelte Krümmung macht, eine äussere und eine innere. Erstere lässt sich durch Strecken, beziehungsweise Vorziehen des Gliedes völlig, letztere nur in sehr geringem Grade ausgleichen.

Die Urethra wird eingetheilt in die Pars cavernosa, Pars membranacea (Isthmus) und Pars prostatica. Hinter der engen äusseren Mündung erweitert sich die Harnröhre zur Fossa navicularis, verengt sich am hinteren Rande der Glans wieder, um dann in gleichmässiger Weite bis zur Pars membranacea zu verlaufen. Bis hierhin also reicht die Pars cavernosa, umgeben von dem Corpus cavernosum urethrae. Die Schleimhaut dieses Theiles ist in Längsfalten gelegt, zwischen denen sich die taschenförmigen Vertiefungen der Lacunae Morgagni befinden. Dicht vor der Pars membranacea liegt der Bulbus des Corpus cavernosum urethrae und in demselben die flache, 13—14 Mm.

weite Ausbuchtung der Harnröhre selbst, der Bulbus urethrae, welcher leicht ein Hinderniss für den Katheterismus abgibt.

Die etwa 2—2·5 Cm. lange Pars membranacea ist der engste Theil der Harnröhre (etwa 7 Mm. weit) und grenzt nach hinten an die Prostata, nach vorn an das Corpus cavernosum urethrae. Von diesem aus geht

Fig. 129.



Sagittalschnitt durch das männliche Becken (nach *Braune*).

der häutige Theil der Harnröhre in einen leichten, mit der Concavität nach vorn oben gerichteten Bogen unter der Symphyse hindurch hinter dieselbe, tritt auf diesem Wege durch die Fascia perinei propria hindurch und geht an der vorderen Fläche der Vorsteherdrüse über in den prostatischen Theil, welcher 2·5—2·8 Cm. lang, sich in einem vorn concaven Bogen zur Blase

erstreckt. Die Entfernung der Harnröhre vom unteren Rande des Schambogens beträgt 1 Cm.; von der hinteren Fläche 2·5 Cm. — Dieser Theil der Urethra erweitert sich kurz nach dem Eintritt in die Vorsteherdrüse (10—11 Mm.), um sich dicht vor ihrem Ende wieder zu verengen.

Hier ist die Urethra rings von der Prostata umgeben, und ihre Schleimhaut bildet an der hinteren Wand den Colliculus seminalis, an welchem die Vesicula prostatica und neben dieser die Ductus ejaculatorii münden; seitlich vom Colliculis münden die Ausführungsgänge der Prostata. Diese Drüse, etwa von der Grösse und Form einer Kastanie, grenzt mit ihrer hinteren Fläche an die vordere Wand des Rectums und kann durch einen in dasselbe eingeführten Finger leicht betastet werden. Die innere Harnröhrenmündung ist umgeben von einem wulstigen Rande, dem Sphincter vesicae internus, welcher durch abnorm starke Entwicklung seiner Fasern einen klappenförmigen Vorsprung der hinteren Wand und somit ein Hinderniss für den Katheter bedingen kann: Valvula pylorica *(Amussat)*, s. muscularis *(Mercier)*.

Der einfache Katheterismus mit dem Metallkatheter. Bei der Wahl des Katheters dient uns rücksichtlich seiner Dicke die Weite der Harnröhrenmündung als Anhaltspunkt, und wenn nicht Verengerungen der Urethra vorliegen, so zieht man im Allgemeinen den dickeren Katheter dem dünneren vor, weil er die Harnröhrenwand glättet, Faltenbildung verhütet und weniger leicht falsche Wege bahnt. Mit Bezug auf die Krümmung des Instrumentes gibt *Englisch* zwei Hauptformen der Prostata, eine längliche und eine eckige, an. Bei der ersten Form fühlt der in das Rectum eingeführte Finger die beiden Lappen der Drüse getrennt durch die breite, nachgiebige Mittelfurche, welche ununterbrochen in die hintere Blasenfläche übergeht. Bei der zweiten Form bildet die Drüse ein mehr hartes, viereckiges pyramidales Gebilde, an dem sich die beiden Seitenlappen kaum unterscheiden lassen, dessen hohe, steile Seitenflächen sich scharfkantig von den Nachbartheilen abgrenzen. Die längliche Form erfordert einen Katheter von mehr gleichmässiger Krümmung mit grösserem Halbmesser; die eckige Form fordert ein mehr winkeliges Instrument oder eine Krümmung von kleinerem Halbmesser. Das gewählte Instrument wird einer eingehenden Prüfung unterworfen; es muss frei sein von Rissen oder Sprüngen, von scharfen, spitzigen Kanten, und man wende in dieser Beziehung namentlich den Fenstern seine Aufmerksamkeit zu. Der biegsame Katheter darf

nirgends schadhaft sein und an seiner Oberfläche nicht abblättern. Die Gummikatheter prüfe man durch kräftiges Recken auf ihre Haltbarkeit. Ist Alles in Ordnung, dann wird das Instrument sorgsam gereinigt, beziehungsweise desinficirt; denn es ist eine alte Erfahrung, dass durch Einführen unsauberer Instrumente leicht eine Zersetzung des Urins und Entzündung der Blase bewirkt werden kann.

Metallene Katheter und Sonden keimfrei zu machen, bietet keinerlei Schwierigkeiten; man behandelt sie wie andere Metallinstrumente. Nach jedem Gebrauche wird der Katheter äusserlich und innerlich mechanisch gesäubert: man scheuert ihn tüchtig ab mit sterilen Gazebauschen in warmer Soda-, beziehungsweise Seifenlauge oder Carbollösung und reibt ihn trocken. Das Innere reinigt man durch Einspritzungen von warmem Wasser, von Carbollösung oder Alkohol. Vor dem Gebrauche macht man sie einfach durch Auskochen oder Ausglühen keimfrei. Sehr empfohlen wird auch das Aufbewahren in Alkohol.

Neuerdings hat *Kutner* für diese Instrumente einen kleinen Dampfsterilisator (Rohrbeck, Berlin), und *Müller* für Blasenkranke, die sich selbst katheterisiren, einen 43 Cm. langen, unten geschlossenen, oben verschliessbaren Kautschukschlauch angegeben, der zur Aufbewahrung und Mitführung der desinficirten Katheter dient. Der Schlauch ist mit $1^0/_0$iger Lysol- oder $^1/_4{}^0/_0$iger Carbollösung gefüllt, wird zusammengerollt in der Tasche getragen und zur Herausnahme des Katheters durch einen kleinen Haken an einem Knopfloche der Weste befestigt. Die Desinfection geschieht durch halbstündiges Einlegen in $1^0/_{00}$ige Sublimatlösung und mindestens zweistündiges Auswässern in sterilem Wasser, in Borsäure- oder $^1/_4{}^0/_0$iger Carbollösung.

Kautschukkatheter vertragen das Desinficiren durch Kochen oder Dampf nur wenige Male; man reinigt sie daher aussen durch Abseifen und Abspülen, lässt das Innere von einer $5^0/_0$igen Carbol-, beziehungsweise $1^0/_{00}$igen Sublimatlösung durchströmen, hebt sie in einer Carbollösung auf und spült das Desinfectionsmittel vor dem Gebrauche mit abgekochtem Wasser innen und aussen ab. Nun trocknet man den Katheter mit einem sterilen Tuche oder Gazebauschen ab und fettet ihn mit reiner, in einer Zinntube eingeschlossener Vaseline. Nach jedesmaligem Gebrauche wiederholt sich das Verfahren: Abseifen in lauem Wasser; Ab- und Durchspülen mit reinem Wasser, mit antiseptischer Lösung etc. und Aufbewahren in Carbollösung.

Die lackirten Instrumente und Sonden widerstehen weder der Hitze noch antiseptischen Lösungen. *Frank* empfiehlt daher zur Desinfection dieser und auch der Gummikatheter die Formalindämpfe (= $4^0/_0$ige Lösung des Formaldehyds), die weder die Glätte des Seidengewebes, noch die Elasticität des

Gummis beeinflussen. Der hierzu dienende Apparat — von Lautenschläger in Berlin — stellt einen Miniatur-Dampfsterilisator dar, nur treten an die Stelle des Wasserdampfes die Formalindämpfe. Der abnehmbare Fuss enthält die Formalinlösung oder Pastillen (= mit Formalin getränkte Kieselgurstücke), auf dem Fusse sitzt der die Katheter haltende Cylinder luftdicht auf. Die Formalindämpfe steigen durch den siebartigen Boden des Cylinders nach oben und desinficiren die Instrumente, die zugleich so aseptisch aufbewahrt werden. NB. Die Katheter müssen vollkommen trocken sein.

Vor dem Einführen wird das Instrument etwas erwärmt und gefettet.*) Niemals einen Katheter, am allerwenigsten einen metallenen, kalt einführen, weil sonst bei empfindlichen Personen Spasmus entsteht! Die Einführung des Instrumentes kann man ferner erleichtern durch vorausgeschickte Oeleinspritzungen (6—8 Grm.) in die Urethra oder, bei grosser Empfindlichkeit des Kranken, durch eine subcutane Morphiumeinspritzung. In neuerer Zeit bedient man sich des Cocain, indem man von einer 5⁰/₀igen Lösung 8—10 Grm. in die Harnröhre einspritzt.

Auch in Bezug auf den Kranken sind einige Vorbereitungen nöthig. Bei grosser Erregung desselben trägt ein laues Vollbad (oder auch ein Sitzbad) zur Beruhigung und zur Erschlaffung der Muskeln bei. Bei Prostata-Hypertrophie sorge man für Entleerung des Mastdarms. Man untersuche die Harnröhre nicht blos in ihrem äusseren Verlaufe, sondern auch mit dem in das Rectum eingeführten Finger *(Englisch)*.

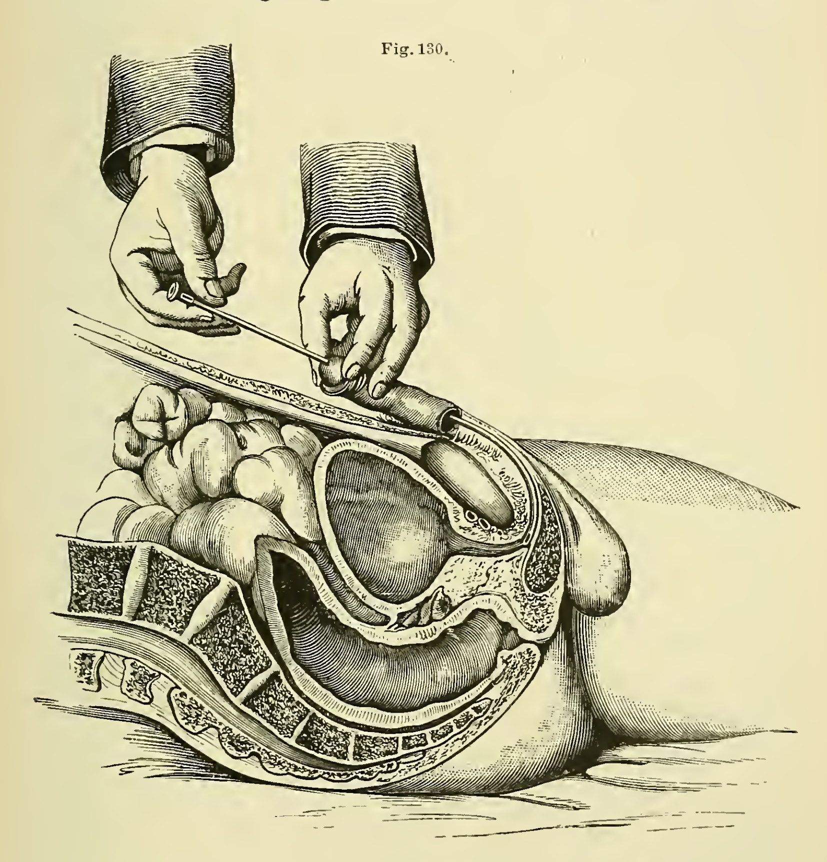
Das Orificium urethrae muss durch Abtupfen mit einem Gazebauschen gereinigt werden.

Der Kranke liegt mit leicht gebeugten, abducirten Schenkeln und erhöhtem Becken auf einer festen Unterlage; der Operateur steht links. Die Erhöhung des Beckens hat den Vortheil, dass man später beim Senken des Katheters durch das Lager des Kranken nicht behindert ist. Der Oberkörper wird etwas nach vorn gebeugt, um die Bauchdecken zu erschlaffen. Die rechte Hand fasst das Instrument so, dass der Daumen auf der convexen, der Zeige- und Mittelfinger auf der concaven Seite liegen; der vierte und fünfte Finger werden eingeschlagen oder stützen sich auf

*) Gummikatheter quellen durch Oel allmälig auf.

die Bauchwand. Das Instrument befindet sich mit seiner Längsachse in der Mittellinie des Körpers, die Concavität dem Körper zugekehrt; der Pavillon wenige Centimeter unterhalb des Nabels. Die linke Hand fasst den Penis in der Mitte zwischen drittem und viertem Finger, während Daumen und Zeigefinger die Vorhaut zurückstreifen und

Fig. 130.



durch leichten Druck von oben und unten die Harnröhrenmündung klaffen lassen und die Rechte den Schnabel des Instrumentes in dieselbe einfügt.

Die weitere Einführung geschieht nun nicht durch Vorschieben des Instrumentes, sondern dadurch, dass man den Katheter sich selbst überlässt und den Penis über ihn streift, wie den Strumpf über den Fuss. Ohne Schwierig-

keiten gelangt so der Schnabel des Instrumentes durch die ganze Länge der Pars cavernosa hindurch bis zum bulbösen Theil der Harnröhre (Fig. 130) (I. Moment), da, wo dieselbe sich anschickt enger zu werden, und in einem nach vorn offenen Bogen um die Symphyse herum zur Blase hinauf zu steigen. Dieser Theil ist straff angeheftet und nicht beweglich, so dass dem Katheter allein die Aufgabe zufällt, jenen bogenförmigen Weg zurückzulegen. Zu diesem Behufe erhebt man den Griff des Instrumentes von den Bauchdecken bis zum rechten Winkel, bleibt dabei immer in der Mittellinie des Körpers und lässt, — indem man den Katheter im Ganzen etwas hochzieht und weiterschiebt — den Schnabel an der oberen Wand der Harnröhre hin sich langsam unter dem Schambogen fortbewegen (II. Moment). Der Schnabel befindet sich in der Pars membranacea oder im Beginne der Pars prostatica. Sobald das geschehen ist, senkt man den Griff, bis der Pavillon zwischen den Schenkel ankommt. Senkt man den Griff zu früh, so stemmt sich der Schnabel gegen den Schambogen und hemmt die Vorwärtsbewegung des Katheters; wartet man aber, bis der Schambogen passirt ist, so vollzieht sich die Senkbewegung leicht und der Schnabel gleitet ohneweiters durch die Pars prostatica hindurch in die Blase (III. Moment). Dieses Ereigniss kündet sich an durch sofortigen Austritt des Urins und freiere Beweglichkeit des Katheterschnabels. Um eine Beschmutzung durch den plötzlich herausstürzenden Harn zu vermeiden, halte man den Trichter des Instrumentes durch Auflegen eines Fingers verschlossen.

Die Masse des entleerten Harns muss der vorher festgestellten Blasenfüllung entsprechen. Hat die Blasenwand ihre gesunde Contractilität behalten, so erfolgt die völlige Entleerung von selbst, nur muss man mit fortschreitender Abnahme des Harns in der Blase das Instrument leicht nach rückwärts bewegen. War die Blase sehr stark ausgedehnt, so entleere man dieselbe nicht mit einem Male, sondern unterbreche den Strom des ausfliessenden Harnes öfter für kurze Zeit durch Schliessen der Trichteröffnung. Ist die Blase völlig leer, so legen sich ihre Wandungen eng um

den Schnabel des Katheters und heben die freie Beweglichkeit desselben auf. Die Herausnahme des Instrumentes erfolgt leicht, indem man dieselben Bewegungen wie bei der Einführung vornimmt, nur in umgekehrter Reihenfolge.

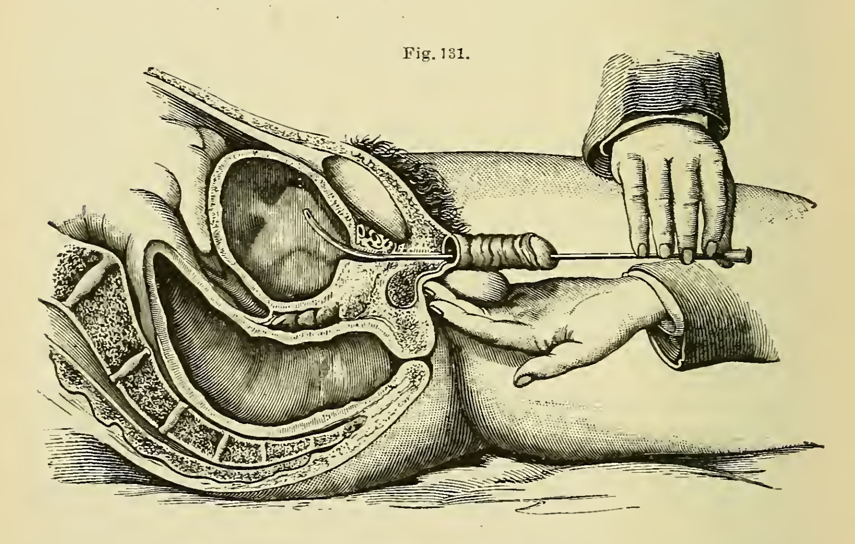
Schwierigkeiten beim Katheterismus: Oft genug wird man gezwungen sein, von dem typischen Verfahren abzuweichen; man wird den Kranken in aufrechter statt in liegender Stellung katheterisiren, man wird das Instrument mit der linken statt mit der rechten Hand führen müssen, man wird bei starkem Fettpolster der Unterbauchgegend den Katheterismus nicht von der Mittellinie, sondern von der Schenkelbeuge aus beginnen u. s. w., immer aber wird man im Allgemeinen jenen Modus beibehalten und vor allen Dingen stets daran denken, dass bei der Ausführung des Katheterismus niemals Gewalt angewendet werden darf. Stösst der Schnabel irgendwo auf ein Hinderniss, so soll man dasselbe nicht forciren; im Gegentheil, man zieht das Instrument ein wenig zurück und führt es von Neuem in richtiger Haltung vor. Wenn irgendwo Geduld und eine zarte, geschickte Hand vonnöthen ist, so ist es beim Katheterismus; und nirgends fast rächt Hast und rohe Gewalt sich schlimmer als hier. Gelingt es auf keine Weise, den Weg zu finden, so ist es viel besser, den Blasenstich zu machen, als sich zu Gewaltmassregeln hinreissen zu lassen.

Wie erwähnt, pflegt der einmal eingeführte und bis über die kahnförmige Grube gelangte Katheter leicht und mühelos bis zur Pars bulbosa zu gleiten. Aber das hintere Ende dieser Grube ist bisweilen enger als die Mündung der Harnröhre, und da jede Reizung jener höchst empfindlichen Stelle vermieden werden muss, so ist das bei der Wahl des Katheters wohl zu berücksichtigen. An der Pars bulbosa nun stossen wir auf jene Hindernisse, welche bedingt sind durch die physiologische Beschaffenheit der Theile. Hat man den Griff des Katheters zu früh von der Bauchwand emporgehoben, so stösst der Schnabel gegen die unter der Symphyse liegenden Bandmassen und er kann hier sogar einen förmlichen Blindsack bilden. Man erkennt den Vorgang dadurch, dass die Bewegung des Katheters gehemmt ist. und

dass der vom Damme aus untersuchende Finger die Spitze des Instrumentes nicht frei fühlen kann. Das einzig richtige Verfahren, den Fehler gut zu machen, kann nur darin bestehen, den Griff wieder nach vorne zur Bauchwand herabzuneigen und den Schnabel gleichzeitig etwas nach rückwärts zu bewegen, um ihn zunächst aus seiner falschen Stellung wegzubringen und dann unter Streckung des Penis den Griff von Neuem zu heben.

Ebenso leicht, wie nach vorn, verirrt sich der Katheter nach hinten, und hier ist wegen der Schlaffheit der Theile und der ungünstigeren Lage der unteren Harnröhrenwand

Fig. 131.



die Gefahr grösser. Schiebt man den Schnabel des Katheters zu weit in der Harnröhre vor, ehe man den Griff von den Bauchdecken emporhebt, so gelangt der Schnabel in die sackförmige Erweiterung des bulbösen Theiles, gleitet hinter die Durchbohrungsstelle der Fascia perinei propria und drängt beim Senken des Griffes gegen dieselbe an. Bei dieser Verirrung des Instrumentes darf man vor allen Dingen nicht mit Gewalt den Schnabel vorwärts bringen wollen; man zieht auch hier den Katheter ein wenig zurück und führt ihn dann unter Streckung der Urethra genau in der Mittellinie von Neuem vor, während der Mittelfinger der

linken Hand vom Damm aus sich bemüht, den leicht emporgehobenen Schnabel längs der vorderen Harnröhrenwand in den richtigen Weg zu leiten (Fig. 131).

Die obere Wand der sehr schlaffen Urethra alter Leute kann durch den Katheter klappenförmig vor den Isthmus geschoben und so das Vordringen des Katheters verhindert werden. In diesen Fällen soll man, nach *Dittel,* den Kranken uriniren lassen, wodurch das Hinderniss beseitigt wird.

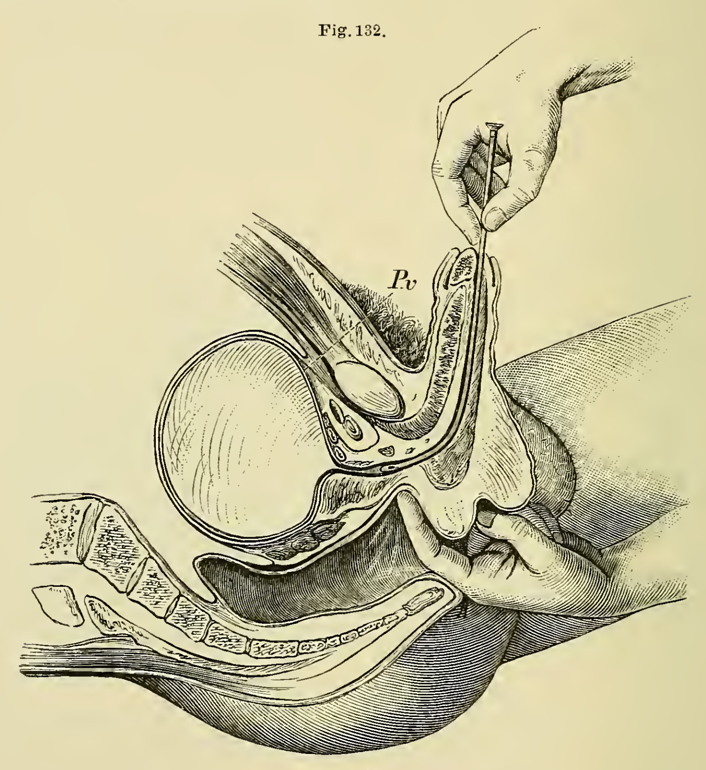
Bei sehr fetten Leuten, oder überhaupt bei solchen mit stark vorspringendem Abdomen ist es nicht möglich, bei typischer Haltung des Instrumentes, in der Mittellinie des Körpers, den Schnabel unter dem Schambogen hindurch zu führen; denn er stemmt sich schon vorher gegen denselben an, genau so wie bei zu früher Erhebung des Griffes. In diesen Fällen nun wird man den Katheter nicht von der Mittellinie aus, sondern seitlich, von der Schenkelbeuge her einführen, und zwar soweit, bis der Schnabel unter der Symphyse angelangt ist, dann stellt man den Griff in die Höhe und vollführt den Rest der Operation in der gewohnten Weise.

Der Durchgang des Katheters durch den häutigen und den prostatischen Theil der Harnröhre pflegt unter normalen Verhältnissen ohne Schwierigkeiten von statten zu gehen. Es kommt indessen vor, dass bei ganz gesunden Männern durch den stark entwickelten Sphincter vesicae internus der Sinus prostaticus in die Tiefe eingedrängt und von jenem überdacht wird. Das so entstandene Hinderniss sucht man durch langsames Vordringen oder öfteres Anhalten des Katheters zu überwinden. Gelingt das mit dem gewöhnlichen Metallkatheter nicht, dann greift man zum *Mercier'*schen, zum elastischen oder biegsamen Katheter.

Bei empfindlichen Kranken kann ferner ein Krampf des M. compressor urethrae dem Schnabel des Instrumentes an der Pars membranacea das weitere Vordringen wehren. Es handelt sich da um einen Reflex, der durch Einführung des Instrumentes, zumal eines kalten, auf Grund einer gesteigerten allgemeinen oder örtlichen Reizbarkeit ausgelöst wird. Man erkennt den Spasmus daran, dass er das eine

Mal fehlt, das andere Mal vorhanden ist. Auch sind in der Regel die übrigen Muskeln dieser Gegend (Bulbo- und Ischiocavernosus, Transversi perinei) krampfhaft zusammengezogen. Auch hier vermeide man jede Gewalt, pausire kurze Zeit und führe dann unter sanftem Drucke das Instrument weiter oder befördere die Lösung des Krampfes durch eine subcutane Morphium-Einspritzung.

Fig. 132.



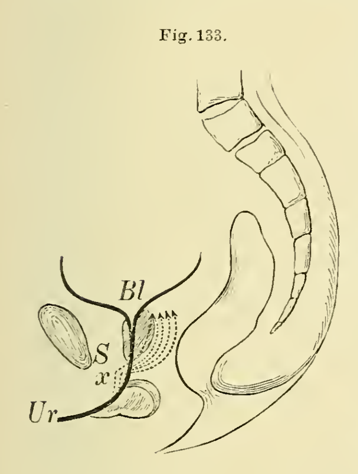
(Nach *Schüller*.)

Vorzugsweise sind es zwei krankhafte Zustände, welche dem Katheterismus die grössten Schwierigkeiten entgegensetzen und ihn selbst unmöglich machen können: Die Strictur und die hypertrophirte Prostata.

Was die Strictur betrifft, so wissen wir zwar, dass zum Unglück die weitaus meisten und höchstgradigen Stricturen am Bulbus und in der Pars membranacea sich finden, aber wir werden uns doch bemühen, uns über den Sitz,

über Grösse und Form der Narbenmassen und über die Verziehung, d. h. Richtungsveränderung der Harnröhre eine klare Vorstellung zu verschaffen. Das geschieht ganz im Allgemeinen an dem freiliegenden Theile der Urethra durch Betasten derselben mit den Fingern längs der Raphe; für den membranösen Theil durch gleichzeitige Untersuchung mit den Fingern vom Rectum aus und mit dem Katheter von der Urethra aus (Fig. 132). Der im Rectum liegende Finger fühlt durch die vordere Rectalwand hindurch die Katheterspitze in der Pars membranacea und beide zusammen werden oft im Stande sein, uns Aufschluss zu geben über die Beschaffenheit der Narbenmassen und insonderheit über die Richtungsabweichung der Urethra. Neben der Veränderung an der stricturirten Stelle pflegt ein abnormer Tiefstand des Blasengrundes und ein Rückwärtsneigen des prostatischen Theiles vorhanden zu sein.

Fig. 133.



Von dem Ergebniss der Untersuchung hängt die Wahl des Katheters ab, und aus den schematischen Zeichnungen*) *Schüller's* (Fig. 133) ist ersichtlich, wie ein flach gekrümmter Katheter die Stricturstelle oft leichter wird passiren können, als ein stark gekrümmter. Allgemein giltig ist der Satz: man beginne bei der Untersuchung jeder Verengerung mit einem möglichst dicken Katheter, um mit ihm den Sitz genau zu ermitteln. Ist das geschehen, dann erst versuche man mit einem dünneren Instrumente die Strictur zu durchdringen. Dabei ist festzuhalten, dass acute Schwellungen besser mit dickeren als mit dünneren Nummern überwunden werden. Erweist sich das Orificium externum für den dicken Katheter zu eng, dann erweitert man es mit der Scheere und stillt nachher die Blutung.

*) Die schwarzen Linien bezeichnen den normalen, die gestrichelten den pathologischen Verlauf der Urethra.

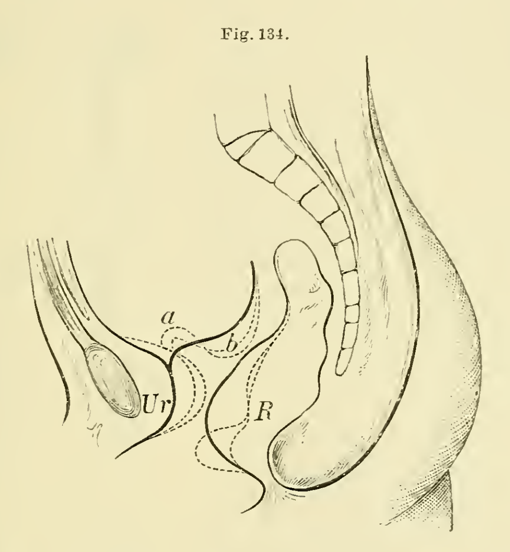
Gelingt trotz aller Geduld der Durchtritt durch die Strictur nicht, dann greift man zu conischen Metallkathetern, zu englischen Kathetern, mit oder ohne Mandrin, und endlich zu den verschiedenen Bougies, von denen man eines nach dem anderen versucht. Bei sehr engen Stricturen sind selbst die Darmsaiten unentbehrlich. Dass innere Ende der Saite wird auf eine Strecke von 2—3 Mm. durch Zerkauen pinselförmig gestaltet, weil dadurch wohl ein Verletzen, nicht aber das Durchdringen der Strictur verhindert wird. Auch die Entleerung der Harnblase ist mit Hilfe der eingelegten Darmsaite möglich, weil der Urin langsam an derselben abträufelt *(Englisch)*. Ist einmal die Einführung einer Darmsaite gelungen, dann ist das Spiel so ziemlich gewonnen. Dieselbe bleibt so lange als möglich liegen; muss sie entfernt werden, so ersetzt man sie sofort durch eine neue Saite, durch eine Bougie oder einen Katheter. *Englisch* räth, einen dünnen Katheter neben der Saite einzulegen. Ist es gelungen, den Katheter oder die Sonde über die verengte Stelle hinaus vorzuschieben, so ist das mit mehr oder weniger Schmerz verbunden, und dem Arzte wird sich nun, namentlich bei entzündlichen Schwellungen, die Frage aufdrängen: Hast du die Strictur glücklich überwunden oder hast du einen falschen Weg gebahnt? Zur Entscheidung in dieser unter Umständen sehr schwierigen Situation gibt *Englisch* Folgendes an: Ist das Instrument allseitig festgehalten und bedarf es einer vermehrten Kraft, um es herauszuziehen — zurückzubewegen — dann befindet sich dasselbe in der Verengerung. Lässt es sich leicht zurückziehen, ohne das angegebene Gefühl, so ist ein falscher Weg gebahnt. Kommt man auf keine Weise zum Ziele, so versucht man sein Heil am nächsten Tage, falls ein Aufschub zulässig ist.

Bisweilen gelingt das Passiren der Strictur, wenn man erst dicht vor der Strictur, also während des Katheterismus, Oel in die Harnröhre spritzt. Zu diesem Zwecke verbindet man den Katheter durch einen Gummischlauch mit einer Spritze und treibt so lange Oel ein, bis dasselbe aus dem Auge herausquillt. Nun führt man den Katheter bis vor die Strictur und spritzt das Oel aus.

Die durch die Hypertrophie der Vorsteherdrüse bedingten Veränderungen sind im Wesentlichen eine nach hinten

verstärkte Krümmung und eine Verlängerung des prostatischen Theiles der Harnröhre (Fig. 134). Aber durch Wucherung der einzelnen Theile der Drüse kann auch die Form und die Lichtung der Urethra verändert werden, indem dieselbe bei Hypertrophie des mittleren Lappens und beider Seitenlappen in Gestalt eines γ und bei Hypertrophie eines Seitenlappens die eines gebogenen Längsspaltes annimmt, dessen concave Seite nach dem hypertrophirten Lappen hinsieht.

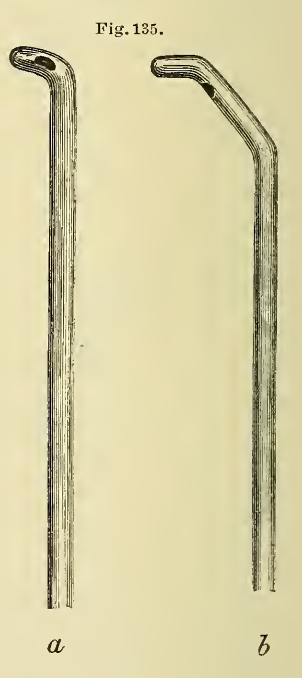
Fig. 134.



Dass aus derartigen Veränderungen die verschiedenartigsten Erschwernisse für den Katheterismus erwachsen, ist selbstverständlich, und man wird daher wiederum zunächst durch eine Recto-Urethraluntersuchung sich klar zu machen suchen, nach welcher Richtung hin die Prostata vergrössert ist, und darnach seine Maassnahmen treffen. Handelt es sich um Harnverhaltung, so muss der Katheterismus unter allen Umständen versucht werden. Liegt Harnverhaltung nicht vor, handelt es sich nur um eine Untersuchung, so unterbleibt dieselbe, wenn eine hochgradige Erkrankung der Nieren oder der Nierenbecken vorhanden ist. Auch etwaige Reizzustände der Blase wird man vor Einführung eines Instrumentes zu beseitigen suchen *(Englisch)*.

Die grosse Menge von Verfahren, die man speciell für den Katheterismus bei Prostata-Hypertrophie angegeben hat, beweist genugsam, dass es ein auch nur einigermassen allgemein giltiges Verfahren nicht gibt und, der Natur der Sache nach, nicht geben kann; man muss sich eben in jedem Einzelfalle auf verschiedene Weise zu helfen suchen. Besonderes Gewicht hat man auf die Construction der Katheter gelegt und theils solche mit langer Krümmung, theils solche mit kurzer, fast rechtwinkeliger Krümmung empfohlen *(Mercier)* [Figur 135 *a*]. Andere riethen zum geraden Katheter oder zu dem doppeltgebogenen Prostatakatheter *(b)*. Je bedeutender im Allgemeinen die Vergrösserung der Drüse, besonders die der Seitenlappen ist, umsomehr verlängert sich die Harnröhre und um so grösser muss in Folge dessen die Krümmung des Katheters sein. Bei Vergrösserung des mittleren Lappens gelingt oft der Katheterismus mit dem *Mercier*'schen Instrument am besten. Vermöge seiner eigenthümlichen Krümmung gleitet der Schnabel an der vorderen Wand der Harnröhre entlang und drängt mit seiner fast stumpfwinkeligen convexen Fläche den mittleren Prostatalappen, Platz schaffend, nach hinten. In anderen Fällen wieder führt ein Katheter mit langer flacher Krümmung zum Ziele. Mit Bezug auf die angegebenen Veränderungen des prostatischen Theiles der Harnröhre darf der Griff des Katheters nicht zu früh gesenkt werden, dagegen kann es erforderlich sein, die Senkung über die Horizontale hinaus zu führen. Stets suche man unter Beihilfe des in den Mastdarm eingeführten Zeigefingers der linken Hand, ohne jede Gewaltanwendung, den Schnabel des Instrumentes längs der vorderen Harnröhrenwand zu leiten.

Fig. 135.



Für weniger Geübte empfehlen sich die weichen *Nélaton*-Katheter, die sich auch in schwierigen Fällen oft den Weg selber suchen und vor allen Dingen nicht im Stande sind, einen Schaden anzurichten. Dabei gewähren sie den Vortheil, nach gelungenem Katheterismus gleich als Verweilkatheter dienen zu können. Bisweilen wieder erreicht nur der Mandrinkatheter das Ziel. Zieht man, sobald der Schnabel des Instrumentes an den mittleren Lappen anstösst, den Mandrin ein wenig zurück, dann krümmt sich das vordere Ende des Katheters stärker und überwindet so bisweilen das Hinderniss. Gab man dem Katheter vorher die *Mercier*'sche Krümmung und zieht dann den Draht um circa 2 Cm. zurück, dann krümmt sich der Schnabel halbkreisförmig (*Hey*'scher Handgriff).

Ist der Schnabel des Katheters glücklich in der Blase angelangt und es fliesst k e i n U r i n ab, so sind die Fenster durch Schleim oder Blutgerinnsel verstopft und man wird durch vorsichtige Lageveränderung, durch Einführung eines Mandrins in den Katheter oder durch Einspritzungen von lauwarmem Wasser Abhilfe zu schaffen bemüht sein.

F a l s c h e W e g e, d. h. Durchbohrungen der Schleimhaut und Eindringen der Katheterspitze in das benachbarte Gewebe, längs der Urethra, entstehen besonders häufig an der hinteren Fläche der Pars bulbosa und in der Pars prostatica dicht vor dem Eintritt in die Blase. Die Erscheinungen derselben: Schmerz, erschwertes Vordringen des Instrumentes, veränderte Richtung, Blutungen — letztere meist erst nach Herausnahme des Katheters — wechseln je nach dem Grade und dem Sitze der Verletzung und sind insofern trügerisch, als sie mehr oder weniger auch ohne einen falschen Weg vorkommen können. Hat man Verdacht auf die Bildung eines solchen, so suche man unter allen Umständen das Instrument schonend zurückzuziehen und mit einem anders, in der Regel stärker gekrümmten, in die Blase zu gelangen, indem man sich stets an die entgegengesetzte Wand der Urethra hält. Etwaige Blutungen stillt man und ist darauf bedacht, durch Einlegen eines Katheters

und wenn nöthig durch Anwendung der Kälte die drohende Entzündung zu verhüten.

Ausser der oben beschriebenen Art des Katheterismus über den Bauch: tour sur le ventre, gibt es noch eine ganze Reihe von Varianten, unter denen nachstehende hier Erwähnung finden.

a) Die Meistertour (tour du maître) wurde beim Steinschneiden von dem zwischen den Schenkeln des Kranken stehenden Wundarzte ausgeführt. Das Instrument liegt mit der Längsachse in der Mittellinie des Körpers, der Griff ist nach unten und die Concavität nach hinten gerichtet. In dieser Haltung wird das Instrument so weit eingeführt, bis der Schnabel unterhalb der Symphyse angekommen ist; dann wird der Griff in einem halben Kreisbogen nach oben gedreht, so dass das Instrument nun wie bei der tour sur le ventre steht und in derselben Weise in die Blase geführt wird.

b) Die halbe Meistertour (demi tour du maître) ist bereits erwähnt: die Längsachse des Instrumentes steht quer zu der des Körpers; der Schnabel wird so bis unter die Symphyse vorgeschoben und der Griff in einem Viertelkreisbogen nach oben gedreht. Bei dieser sowohl wie bei der vorigen steht der Schnabel des bis unter die Symphyse eingeführten Katheters im Sacke des Bulbus und bleibt auch darin nach der Drehung des Griffes nach oben. Es ist daher nothwendig, das Instrument zu heben, ehe das Vorschieben desselben beginnt.

Diese drei Arten unterscheiden sich nur durch den ersten Act der Operation; der zweite und dritte ist allen gemeinsam.

Die biegsamen Katheter werden mit dem Mandrin in derselben Weise eingeführt wie die starren. Ueber die Einführung der elastischen Katheter ohne Führungsstab ist nicht viel zu sagen, da von einer eigentlichen Führung des Arztes nicht wohl die Rede sein kann. Der *Jaques*-Patent-Katheter, den man bei gesunder Harnröhre ausschliesslich benützen sollte, muss vor dem Gebrauch durch tüchtiges Recken auf seine Güte geprüft werden, zeigen sich beim Dehnen Risse, dann taugt er nichts. Die Wände des Gummikatheters sind viel rauher als die des Metallkatheters, und durch einfaches Bestreichen mit Oel wird dieser Uebelstand nicht beseitigt. Dagegen wird das Hineingleiten des Katheters wesentlich erleichtert, wenn man dem Katherismus — wie bereits oben angegeben —

eine Einspritzung von lauwarmem Oel in die Harnröhre vorausschickt. Man fasst mit der Rechten den Schnabel des Katheters wie eine Schreibfeder, führt ihn in das Orificium externum ein und schiebt ihn in den gestreckten und rechtwinkelig zum Körper gestellten Penis, Schritt um Schritt bis zur Pars membranacea vor. Dann zieht man den Penis senkrecht nach unten und schiebt den Katheter weiter ein, bis der Schnabel in die Blase gleitet. Biegt sich die Spitze des Instrumentes an dem Rande der Fenster um, so kann das leicht ein normales Weiterdringen vortäuschen. Man erkennt das Umknicken meist daran, dass der von den Fingern frei gelassene Katheter etwas zurückfedert. Geschieht das, dann zieht man das Instrument mehr zurück und schiebt es von Neuem absatzweise vor. Gelingt der Katheterismus nicht, dann versucht man ihn mit einem dickeren oder dünneren Instrument, durch Einführen einer Darmsaite, eines Fischbeinstäbchens etc. in den Katheter, oder wartet — wenn Aufschub gestattet ist — bis zum nächsten Tage.

Die Hauptpunkte beim Einführen des elastischen Katheters sind neben der Oeleinspritzung: Streckung der Harnröhre und ein sehr allmäliges Vorschieben des Instrumentes. Stösst der Katheter auf ein Hinderniss, so ziehe man ihn ein wenig zurück und schiebe ihn nach kurzer Zeit wieder vor.

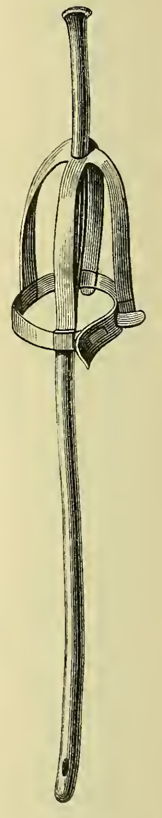
Verweilkatheter (sondes à demeure). Bei sehr schwierigem Katheterismus, namentlich wenn derselbe voraussichtlich öfter wiederholt werden muss; bei Verletzungen der Harnröhre, wenn man die verletzte Stelle vor der Berührung mit Urin schützen will; bei Verengerung der Harnröhre, bei Kranken auf dem Lande etc. ist es oft nothwendig, den Katheter längere Zeit in der Harnröhre und Blase liegen zu lassen. Man benutzt dazu am besten die Gummikatheter, weil sie besser vertragen werden als starre Katheter, die leicht einen zu starken Druck ausüben, und weil sich an jenen langsamer Incrustationen bilden. Zwei Dinge sind dabei zunächst zu betrachten:

Der Katheter darf nicht tiefer in die Blase hineinragen, als zum Abfluss des Urins eben nöthig ist. (Zu diesem Zwecke zieht

man den eingeführten Katheter während des Abfliessens des Harnes so weit zurück, bis das Ausfliessen aufhört, darauf schiebt man das Instrument wieder so weit vor, bis der Abfluss von Neuem erfolgt. Ist kein Urin in der Blase, so macht man Einspritzung und verfährt in derselben Weise.)

2. Der Katheter muss gut befestigt sein, weil er sonst herausschlüpft.

Fig. 136.



Ungenügend ist die Befestigung mit Fäden oder Bändern am Abdomen, an den Schenkeln oder an einem Suspensorium. Der Katheter muss an dem Gliede selbst befestigt werden, und man führt zu diesem Behufe Bändchen oder Fäden vom Pavillon des Katheters an längs des Penis bis zu seiner Wurzel und befestigt diese Längsstreifen durch kreisförmig um den Penis gelegte Binden, Heftpflasterstreifen, oder — wenn sie vertragen werden — durch fingerbreite Gummiringe *(Will, Dittel)*. Den breiten Gummiringen vorzuziehen ist ein durchbrochener Gummiapparat (Penis-Muzzle, Fig. 136), welcher den Katheter festhält und den vorderen Theil des Penis maulkorbartig umfasst *(Tiemann, Löbker)*.

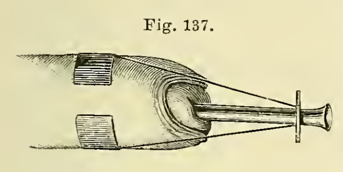
Dittel hat sein Verfahren der Katheterbefestigung nach dem Blasenstich auch auf den durch die Harnröhre eingelegten Katheter übertragen. Er führt über das äussere Ende des Katheters einen, mit einem Schlitz versehenen Heftpflasterstreifen bis zur Harnröhrenmündung, klebt die Enden des Streifens rechts und links am Penis fest, sticht quer durch den Katheter hart an den Heftpflasterstreifen eine Stecknadel und kneift die Enden derselben ab. Darauf zieht er einen zweiten Heftpflasterstreifen rechtwinkelig zum ersten über den Katheter und klebt die Enden der Streifen oben und unten am Penis fest. Den Schluss bilden etliche kreisförmige Streifen.

Alle Befestigungen mittelst circulärer Streifen haben den Nachtheil, dass sie ödematöse Schwellungen herbeiführen können. *Thompson* empfahl daher, die Verweilkatheter an den Schamhaaren zu befestigen. Man braucht dazu zwei Fäden. Der eine wird mit seiner Mitte am Pavillon befestigt; darauf führt man die beiden Enden seitwärts bis hinter die Eichel, knüpft sie zusammen, führt beide Enden ringförmig um den Penis herum, knüpft sie an der anderen Seite wieder zusammen und leitet die beiden Enden zu den Schamhaaren und bindet sie fest. Genau so verfährt man mit dem zweiten Faden.

Einfacher ist die Befestigung mit Kautschukpflaster: man leitet die am Katheter befestigten Fäden bis zur Mitte des Penis und fixirt sie dort durch einen kreisförmig angelegten Pflasterstreifen, den man nachher an zwei entgegengesetzten Stellen durchschneidet (Fig. 137). Auf diese Weise wird die Einschnürung vermieden *(Chavasse)*.

Sehr nachahmenswerth ist die von *Biedert* empfohlene Art der Befestigung mit Collodiumwatte: an den richtig liegenden Katheter knotet man etwa 1 Cm. von der Harnröhrenmündung entfernt einen mittelstarken Seidenfaden und pinselt über den Faden nach und nach um den Katheter herum einige dünne Wattestreifen mit Collodium an, so dass der Faden am Katheter unverrückbar festsitzt. Nun schlägt man die beiden Fadenenden straff auf den Rücken des Penis und pinselt sie hier nach Unterlage eines dünnen Wattestückchens fest darüber, schlägt die Fäden vor, pinselt wieder ein Wattestückchen auf und, wenn man will, noch einmal zurück mit Aufpinselung eines dritten Stückchens. Die angepinselten Wattestückchen brauchen höchstens ein Drittel des Penisumfanges einzunehmen. Die Penishaut muss, ehe man die Befestigung an ihr vornimmt, durch mässigen Zug nach vorn gespannt werden.

Fig. 137.



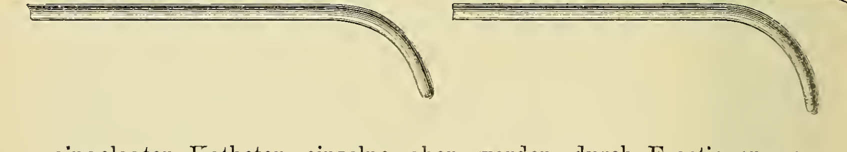
Um ein Herausgleiten unmöglich zu machen, thut man bei Benützung weicher Katheter gut, den einen Faden in der beschriebenen Weise auf der Rückseite, den andern auf der Vorderseite des Penis zu befestigen. Zu diesem Behufe muss nach der Befestigung am Katheter der eine Faden bis auf die Gegenseite herumgeführt, hier mit einer neu aufgepinselten Wattelage befestigt und dann zu der entsprechenden Seite des Penis geleitet werden.

Um dem Faden am Pavillon des weichen Katheters eine Stütze zu geben, durchsticht man denselben mit einer Nadel oder führt, nach *Englisch*, in die äussere Oeffnung des Katheters ein kleines, mit zwei flügelförmigen Ansätzen versehenes Rohr ein.

Statt dieser äusseren Befestigung hat man auch eine innere durch besonders construirte Instrumente angestrebt. Bei dem *Holt*'schen Katheter sind am Schnabel zwei seitliche Flügel angebracht, welche beim Einführen sich anlegen und in der Blase sich aufstellen, um das Herausgleiten zu verhüten. Das *Napier*'sche Instrument wird mit einem vorn offenen Katheter eingeführt und in der Blase durch ein besonderes Stilet ausgebreitet; ist dies geschehen, so gleicht es einem Pilze, dessen Kopf in der Blase, dessen Stiel sich in der Harnröhre befindet. Beide Instrumente haben bis jetzt keinen Eingang in die Praxis gefunden.

Die Zeit, bis zu welcher der Katheter liegen bleiben muss, hängt zwar ab von der Natur des Leidens, doch darf man ein Instrument bei sauer reagirendem Harn nicht wohl länger als 8 bis 10 Tage, bei alkalischer Beschaffenheit des Harnes nur sehr viel kürzere Zeit hintereinander liegen lassen, weil man fürchten muss, dass die Oberfläche desselben angegriffen oder zerstört werde, dass sich kalkige Ansätze bilden, die Entfernung des Katheters schliesslich sehr erschwert und dieser selbst brüchig werde. Daher muss das Instrument von Zeit zu Zeit herausgenommen und gesäubert werden. Bei jedem Wechsel ist es rathsam, vorher neben dem liegenden Katheter eine dünne Leitsonde einzuführen. Noch mehr empfehlen sich bei schwierigem Katheterismus die vorn offenen Katheter, welche mit geknüpften Mandrins versehen sind. Beim Wechsel schiebt man diesen durch den Katheter in die Blase und entfernt denselben, um ihn nachher über dem Mandrin wieder einzubringen. Während der Zeit des Einliegens müssen Blase und Harnröhre durch schwache, desinficirende Einspritzungen und Ausspülungen häufig gereinigt werden, um eine Reizung und Entzündung dieser Organe zu verhüten. Die meisten Kranken gewöhnen sich an den

Fig. 138.



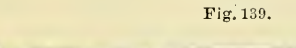
eingelegten Katheter, einzelne aber werden durch Erectionen geplagt, die so heftig werden können, dass sie eine Herausnahme des Instrumentes nöthig machen, wofern es nicht gelingt, dieselben durch Morphiuminjectionen zu beseitigen.

Katheterismus bei Knaben. Nach den von *Englisch* angefertigten Durchschnitten erhärteter Kinderleichen entsprechen die in Fig. 138 gezeichneten Instrumente der natürlichen Krümmung der Harnröhre. Hat man derartige Metallkatheter nicht zur Hand, so bedient man sich auch hier am besten dünner *Nélaton*-Katheter, nur muss man beim Durchführen durch den prostatischen Theil das Glied stark herabdrücken. Fehlt es auch an *Nélaton*-Kathetern, so gibt man dem englischen Katheter mit Mandrin die obige Form.

Der Katheterismus beim Weibe bietet in Folge des kurzen und einfachen Verlaufes der Urethra im Allgemeinen sehr viel weniger Schwierigkeiten als beim Manne. Der weibliche Katheter ist etwa halb so lang, wie der männliche und in seinem Schnabeltheile nur schwach ge-

krümmt. Sehr zu empfehlen ist der gerade, vorne abgeschrägte Glaskatheter von *Küster* (Fig. 139). Die Kranke liegt mit gespreizten, leicht gebeugten Oberschenkeln auf dem Rücken; der Operateur steht rechts oder links. Daumen und Mittelfinger der einen Hand halten die Schamlippen von einander; der Zeigefinger dringt ein wenig in die Vagina ein und gleitet an der vorderen Fläche derselben nach vorn, um die Harnröhrenmündung aufzusuchen, welche hinter der Clitoris, oberhalb des Scheideneinganges, im Vestibulum vaginae liegt und von einem Schleimhautwulst umgeben ist. Hat der Zeigefinger den Harnröhreneingang erreicht, so wird er am hinteren Rande desselben aufgesetzt, und der Katheter längs seiner Volarfläche, mit der Concavität nach oben, bis zur Harnröhrenmündung vor und in dieselbe hineingeschoben. Hat der Schnabel die Symphyse überschritten, so tritt er unter leichtem Senken des Griffes von selbst in die Blase.

Fig. 139.



Man gewöhne sich, den Katheterismus beim Weibe ohne Mithilfe der Augen, unter ausschliesslicher Leitung der Finger, auszuführen. Bei alten Frauen und bei solchen, die oft geboren haben, pflegt das Auffinden der Harnröhre dadurch erschwert zu sein, dass sie mehr nach hinten rückt und der Schleimhautwulst schwindet. In diesen Fällen muss bei dem letzten Act des Katheterismus der Pavillon mehr gesenkt werden als unter normalen Verhältnissen. Sehr schwierig kann die Operation während der Geburt sich gestalten, und dabei ein männlicher Katheter sich nützlicher erweisen, als ein weiblicher. *Graenser* hat besonders darauf hingewiesen, dass die Einführung eines Katheters bei Gebärenden in der Knieellenbogenlage und von hinten her oft in den schwierigsten Fällen noch gelingt.

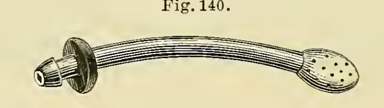
Zur Befestigung des Verweilkatheters sind mancherlei Verfahren angegeben. Das einfachste ist die doppelte **T**-Binde, welche jedoch keine ausreichende Fixirung gestattet. *Bouisson* befestigt am Pavillon zwei lange Bänder, von denen das eine um den rechten,

das andere um den linken Oberschenkel längs der Schenkelbeuge herumgeführt wird. Beide werden durch zwei andere Bänder emporgehalten, welche jene umfassen und oben in der Mitte eines Leibgurtes befestigt sind *(Jamain).*

Besser ist, man legt zwei lange Bänder mit ihrer Mitte auf die innere Fläche je eines Oberschenkels, führt (wie beim *Unna*-schen Suspensorium) beide Enden in entgegengesetzter Richtung um die Schenkel, verknüpft sie oberhalb der Trochanteren und befestigt das vordere Ende hinten und das hintere Ende vorn an einem um den Leib geführten Kreisgange. An diesen Bändern nun werden die am Pavillon des Katheters angebrachten Fäden festgebunden.

Der sich selbst haltende Katheter von *Skene* ist etwa 5 Cm. lang, leicht gekrümmt und am oberen Ende mit einem birnförmigen, vielfach durchbohrten Ansatze versehen. Das untere Ende trägt die gewulstete Mündung zur Befestigung eines abführenden Kautschukschlauches und eine Scheibe zum Anstemmen gegen die Vaginalwand. Die Scheibe einerseits, die gekrümmte Form und das birnförmige obere Ende andererseits sollen das Herausgleiten des Instrumentes verhindern (Fig. 140).

Fig. 140.



Jeder Verweilkatheter wird nach jedesmaliger Urinentleerung durch einen kleinen Stöpsel verschlossen. Die Entleerung erfolgt im Durchschnitt alle 2—3 Stunden, kann jedoch bei Reizung der Blase viel häufiger nöthig sein.

b) Der Katheterismus der Speiseröhre geschieht mit der Schlundsonde.

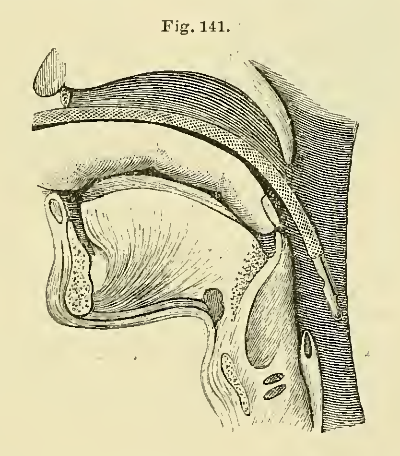
Man unterscheidet hohle und nichthohle, feste Sonden. Die letzteren, die eigentlichen Bougies, haben entweder durchwegs eine cylindrische Form mit abgerundetem Ende, oder sie sind konisch gestaltet, und zwar in der Weise, dass sie sich allmälig zu einer stumpfen Spitze verjüngen oder mit einer olivenartigen Anschwellung enden.

Von den Hohlsonden sind zwei Sorten im Gebrauche: Die elastischen Gummisonden und die biegsamen Sonden mit mehr oder weniger festen Wandungen. Die Gummisonde ist nichts Anderes als ein vergrösserter *Nélaton*'scher Katheter mit einem abgerundeten und doppelt gefensterten Ende.

Vor dem Gebrauche des Instrumentes überzeuge man sich, dass nirgends, namentlich aber nicht an den Fenstern, Risse oder Knicke vorhanden sind, um nicht etwa dadurch eine Verletzung der Schleimhaut zu bewirken.

Beim Einführen der Sonde sitzt der Kranke in gerader Haltung auf einem Stuhle; der Kopf ist etwas nach hinten geneigt, der Mund weit geöffnet. Das Schnabelende der Sonde fasst man mit den drei ersten Fingern der rechten Hand wie eine Schreibfeder; Zeige- und Mittelfinger der linken Hand bringt man in den Mund und leitet mit denselben die Sonde über den Zungengrund hinweg zur hinteren Pharynxwand. Hier angekommen, gleitet der

Fig. 141.



Schnabel des unter mässigem Schieben sich biegenden Instrumentes nach abwärts in den Anfangstheil des Oesophagus. Indessen gerade hier stellt sich ihm ein Hinderniss entgegen, welches durch die stark nach hinten in die Lichtung der Speiseröhre vorspringende Platte des Ringknorpels gebildet wird. Zur Beseitigung dieses Hindernisses genügt oft eine einzige Schluckbewegung; oder die Sonde umgeht dasselbe, indem sie ihren Weg durch eine der Schleimhautfalten seitlich des Ringknorpels, und zwar gewöhnlich durch die linke, nimmt. Es empfiehlt sich daher auch, den Schnabel der Sonde von vornherein etwas nach links zu leiten. *Hueter* (Fig. 141) beseitigt dies Hinderniss dadurch, dass er den

Kehlkopf nach vorn von der Wirbelsäule abzieht. Er geht mit dem Zeigefinger der linken Hand an die Basis der Zunge, setzt die Fingerspitze in die Vertiefung zwischen Epiglottis und Zunge, neben der als Ligamentum glosso-epiglotticum bezeichneten Schleimhautfalte ein, und durch eine Beugebewegung bei hakenförmiger Stellung des Fingers zieht er die Zunge gegen den Bogen des Unterkiefers derart an, dass die Epiglottis und mit ihr der ganze Kehlkopf der Bewegung der Zunge folgen muss. Drängt man in demselben Augenblicke mit der rechten Hand das vordere Ende der Schlundsonde gegen die Pharynxwand, so gleitet dieselbe ohne Schwierigkeit in die Speiseröhre. Nach *Mikulicz* ist das physiologische Hinderniss am Eingang der Speiseröhre nicht blos durch das Andrängen des Ringknorpels gegen die Wirbelsäule, sondern auch durch Zusammenziehen des Constrictor pharyngis inferior bedingt und wird durch sanften, aber anhaltenden Druck überwunden.

Das weitere Vordringen des Instrumentes bis zum Magen stösst bei normalen Verhältnissen nirgends auf ein Hinderniss. Hier wie beim Katheterismus der Urethra gilt für gewöhnlich der Grundsatz, keine Gewalt anzuwenden, sondern stets tastend und fühlend vorwärts zu gehen. Verfängt sich der Sondenschnabel an irgend einer Stelle, so zieht man ein wenig zurück und versucht vorsichtig von Neuem vorzudringen.

Was die Verirrung der Sonde in den Kehlkopf betrifft, so hat das bei gesunder Empfindlichkeit nicht viel zu sagen, weil der Fehler sofort durch eine heftige Reaction angezeigt werden würde. Anders freilich bei gestörter Sensibilität, bei Lähmungen des N. laryngeus superior und inferior, bei Geisteskranken u. A. — hier empfiehlt sich vor Allem das *Hueter*'sche Verfahren, weil es den Kehlkopf völlig dem Bereiche der Sondenspitze entzieht.

c) Katheterismus der *Eustach*'schen Trompete.

Der Katheter (Fig. 142) besteht am besten aus Metall; das Schnabelende ist abgerundet, das äussere Ende trichterförmig erweitert und trägt, der Concavität des Schnabels entsprechend, einen Ring, der die Richtung des Schnabels anzeigt. Man fasst den Katheter wie eine Schreibfeder, führt den Schnabel mit

nach unten gerichteter Spitze in den unteren Nasengang ein, hebt dann rasch das ganze Instrument und dringt nun langsam, es wagerecht haltend und den Ring nach unten gerichtet, vor, bis der Schnabel an die hintere Rachenwand anstösst. Hierauf zieht man den Katheter ein wenig zurück, wendet den Schnabel gegen die Nasenscheidewand und geht so weit zurück, bis er an

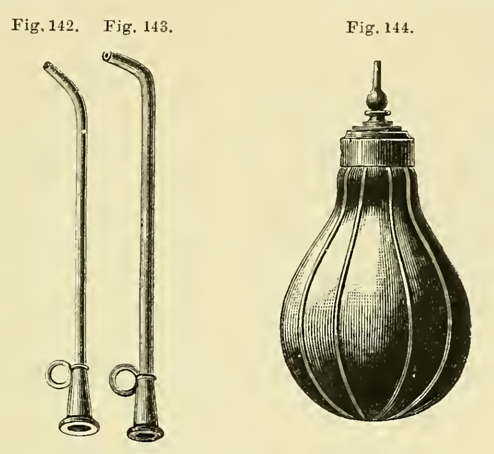


Fig. 142. Fig. 143. Fig. 144.

der hinteren Grenze jener anlangt; dann gibt man dem Katheter eine halbkreisförmige Drehung in der Richtung nach unten aussen, so dass der Ring gegen das äussere Ohr hinsieht, der Schnabel aber das Ostium pharyngeum tubae trifft. Das Lufteintreiben geschieht mit einem Gummiball (Fig. 144), der in das äussere Katheterende eingefügt und, nach jedesmaligem Einblasen, in zusammengedrücktem Zustande entfernt und dann von Neuem eingefügt wird. Der Kranke nimmt am besten eine sitzende Stellung ein, während man mit der einen Hand seinen Hinterkopf stützt.

Hautreize.

Die ältere Chirurgie rechnete die Hautreize zu den ableitenden Mitteln und stellte sie in eine Linie mit den natürlichen Exanthemen oder den spontanen Entzündungen und Geschwüren, welche sie als Reinigungsprocesse ansah. Die Rubefacientia sollten eine entzündliche oder sensible Aufregung von innen nach aussen leiten, und man wandte sie daher an bei Congestionen, Schmerzen und Entzündungen der Eingeweide des Kopfes, der Brust, des Abdomens; bei Schwindel, Kopfschmerzen, Rheuma, Lähmungen; beim Schlagflusse und beim Scheintode. Die Wirkung dieser Mittel galt als eine so vielseitige, „dass sie fast in allen Krankheiten zur Ableitung der verschiedenartigsten Affectionen in einzelnen Organen und Systemen zur Anwendung kommen“ *(Rust)*.

Die blasenziehenden Mittel schied man von den rothmachenden, insoferne sie auf die Nerven eindringlicher wirken und das vegetative Leben durch Entziehung seröser Stoffe und Erweckung neuer Secretionsflächen in Anspruch nehmen sollten. Man wandte sie an zur Herstellung unterdrückter Hautthätigkeit; zur Umstimmung und Aufreizung des Nervensystems, zur Errichtung eines Gegenreizes und einer materiellen Krise bei Neuralgien, Lähmungen, Gemüthskrankheiten, Entzündungen der serösen Haut etc. *Attenhofer* legte sie auf den kahlen Kopf, und es gelang ihm, in 5 Fällen Haare zu ziehen.

Dieser Zeit mit der übertriebenen Anwendung der Hautreize folgte eine Zeit, welche sie völlig verwarf, bis dieselben endlich wieder mehr zu Ehren kamen, und heute sehen wir die alten Derivantia zum Theil bei denselben Krankheiten angewandt, wie vor 50 Jahren. Aber diese Anwen-

dung gründet sich nicht mehr auf dunkle Vorstellungen oder grob mechanische Auffassungen, sondern eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen (*Naumann, Schiff, Röhrig, Zintz, Schüller* u. A.) haben uns über die Wirkungsweise dieser Mittel nach mancher Seite hin genaue Aufklärung gegeben.

Wir wissen, dass die Hautreize auf dem Wege des Reflexes ihren Einfluss wesentlich äussern im Gebiete des Kreislaufes, der Athmung und des Stoffwechsels. Schwache Reize bewirken eine Verengerung der oberflächlich gelegenen Arterien und in Folge dessen eine Steigerung des Blutdruckes, eine Beschleunigung und Verstärkung der Herzaction, sowie eine Verlangsamung der Athembewegungen. Durch die veränderten Circulationsverhältnisse wird weiterhin die Wärmeproduction vermehrt, die Wärmeabgabe vermindert, die Innentemperatur also gesteigert. Mit Aufhören der Reize stellen sich die normalen Verhältnisse bald wieder her.

Bei sehr starken Reizen gestalten sich die Dinge anders; hier erschlaffen die Hautgefässe, erweitern sich und werden daher mit Blut stark gefüllt. Die Herzaction wird verlangsamt und geschwächt; der gesammte Kreislauf herabgesetzt. Die Innentemperatur sinkt, während die Hauttemperatur steigt. Diesen Erscheinungen gehen solche, wie sie von schwachen Reizen ausgelöst werden — (Verstärkung der Herzaction, Steigerung der Innentemperatur) — meist voraus, halten aber immer nur sehr kurze Zeit an und können bei besonders starken Reizen auch fehlen.

„Wir dürfen uns, sagt *Erlenmeyer*, die Wirkungsweise der Revulsivmittel so vorstellen, dass durch den auf die Haut gesetzten Reiz die Circulation sowohl an der Reizstelle wie in der Tiefe verändert wird, dass eine andere Zu- und Abfuhr der Blutmassen entsteht, dass das erkrankte Gewebe besser durchgespült wird, dass dort abgelagerte schädliche Stoffwechselproducte weg- und neues gutes Nährmaterial angeschwemmt werden. Beachten wir dann noch die Ergebnisse der von *Zuelzer* angestellten Versuche, nach denen in einiger Entfernung von der gereizten Hautstelle das Hautfett schwindet und eine auffällige Anämie der Muskeln

und selbst entfernter liegender Organe eintritt, woraus wohl die Resorption und Rückbildung pathologischer Exsudate und Neubildungen abgeleitet werden darf, dann haben wir die Revulsivwirkung in ihrem vollen Umfange erfasst."

Der Einfluss auf den Stoffwechsel äussert sich hauptsächlich darin, dass der Sauerstoffverbrauch vermehrt, die Kohlensäureproduction und wahrscheinlich auch die Stickstoffabgabe gesteigert ist. Bei darniederliegender Athmung bringen plötzliche starke Hautreize reflectorische Respirationsbewegungen hervor und können daher in geeigneten Fällen von Nutzen sein.

Bei fieberhaften Zuständen mit verstärktem Herzschlage und erhöhtem Blutdrucke machen sich die Einwirkungen der Hautreize auf den Kreislauf und die Respiration gar nicht oder doch nur sehr schwach bemerkbar.

Der schwarze Senf (Semen sinapis nigrae) verdankt die rothmachende Wirkung einem ätherischen Oel, welches sich in dem Samen nicht vorgebildet findet, sondern erst auf Zusatz von lauwarmem Wasser, unter Entstehung eines Fermentes, des Myrosin, sich entwickelt und dieses Ereigniss durch den stechenden Geruch verkündet. Die Anwendung des Senfes geschieht vorzugsweise als Mehl oder als ätherisches Oel.

a) Das Senfmehl, der gestossene Same, wird mit lauem Wasser zu einem steifen Brei angerührt, welcher auf Leinwand gestrichen und unmittelbar auf die unversehrte Haut gelegt wird. Will man diese durch ein zwischengelegtes Stück Gaze oder Mull schützen, so wird die Wirkung des Senfteiges nur um ein Geringes geschwächt. Das zum Anrühren benutzte Wasser darf weder kalt, noch heiss sein, darf weder Zusätze von Essig, Ammoniak etc. enthalten, weil sonst die Fermententwicklung und damit die Bildung des ätherischen Oeles mehr oder weniger gehemmt wird. Die Grösse des Senfteiges — Sinapismus, s. Kataplasma rubefaciens — richtet sich nach seinem Zwecke. Nach *Schüller's* Versuchen bleiben kleine Senfteige ohne Wirkung auf die Piagefässe, grosse Sinapismen aber führen eine anhaltende Gefässverengerung herbei. Demgemäss müsste man sehr grosse Sinapismen verwenden, wenn man eine Verminderung der Blutmasse im Schädelraum erzielen wollte. Andere Zwecke erheischen kleinere Senfteige.

Ist der Senfteig gelegt, so entsteht nach einigen Minuten ein heftiges Brennen und Prickeln; gleichzeitig entwickelt sich

eine lebhafte Hautröthe, die bei sehr langer Einwirkung zu förmlicher Blasenbildung führen kann. Diese örtliche Wirkung wird erklärt durch den unmittelbaren Einfluss des ätherischen Oeles auf die Hautgefässe und Nerven. Der Zeitpunkt, an welchem das Brennen und die Röthe beginnen, und der Grad, bis zu welchem beide sich steigern, ist bei den einzelnen Menschen sehr verschieden. Im Allgemeinen genügt bei Erwachsenen ein Sinapismus von 10—20, bei Kindern von 2—5 Minuten. Nie soll man ihn länger als eine Stunde liegen lassen, weil sonst ausgedehnte Geschwüre hervorgebracht werden können. Ist der Senfteig entfernt, und die Stelle mit einem feuchten Läppchen oder Schwamm gereinigt, dann pflegt der Schmerz rasch zu verschwinden. Die Röthung hält sich gewöhnlich länger; sie bleibt stunden- und selbst tagelang bestehen, und hinterlässt bisweilen einen durch Zerstörung von ausgetretenen, rothen Blutkörpern bräunlich verfärbten Flecken.

An Stelle des alten Senfteiges ist heute das Senfpapier, die Charta sinapisata (Moutarde en feuilles, eine Erfindung *Rigollot's* vom Jahre 1867) getreten. Die Anwendung des Senfpapieres ist bequem und einfach, indem es zum Gebrauch nur einige Secunden in lauwarmes Wasser getaucht und dann aufgelegt zu werden braucht. Trocken und gut verschlossen aufbewahrt, halten sich diese Papiere sehr lange.

Ausser zum Senfteige benutzt man das Senfmehl zu reizenden Bädern. Zu einem Vollbade braucht man 100—200 Grm.; zu einem Fussbade 50—100 Grm., welche nicht unmittelbar in das heisse Wasser gebracht, sondern vorher in lauem Wasser angerührt werden.

b) Das Senföl — Oleum sinapis aeth. — wird benutzt als tropfenweiser Zusatz zum Senfteige, um dessen Wirkung zu verstärken; unverdünnt, für sich allein angewandt, wirkt es zu heftig; schmerzt sehr und zieht Blasen. Die gewöhnliche Form, unter der das Oel zur Verwendung kommt, ist der Spiritus sinapis (1 Oel, 50 Alkohol): man befeuchtet mit demselben ein entsprechend grosses Stück Fliesspapier, legt dieses auf die Haut und bedeckt es mit einem luftdichten Stoffe.

Das Collodium sinapisatum (Ol. sin. 1 : 12 Collod.) auf die Haut gepinselt, oder der Sinapismus glycerinatus (Ol. sin. gtt. 10, Amyl. 20·0 — Glycerin 30·0) auf Leinwand gestrichen, können als Ersatz für den Senfteig dienen.

Indicationen: Der Senf zeichnet sich als Rubefaciens durch seine rasche Wirkung aus und findet demgemäss seine Anwendung bei plötzlichen Schwächezuständen und Ohnmachten, bei acuten Vergiftungen mit Alkohol oder narkotischen Mitteln; bei asphyktischen Zuständen, um reflectorische Athembewegungen hervorzubringen; ferner um eine vermehrte Blutfülle der Haut zu bewirken bei Hyperämie

innerer Organe; bei Kopfschmerzen, Dyspnoë, Beklemmung und Angstgefühlen; bei krampfhaftem Husten und Erbrechen, bei Neuralgien und „Rheumatismus". Als direct schmerzstillendes Mittel wird es häufig bei Entzündungen seröser Häute, insonderheit bei der Pleuritis sicca angewandt.

Die *Kern*'schen Kataplasmen bestehen aus einer Mischung von Senfmehl und schwarzer Seife (1 : 5), werden in Gaze geschlagen und mehrere Stunden des Tages aufgelegt. Sie galten früher für ein ausgezeichnetes Resolvens, und neuerdings sah *Busch* unter ihrer Anwendung grosse Lymphosarcome zur Resorption gelangen.

Die Seidelbastrinde (Cortex Mezereï), der Knoblauch (Allium sativum), der Meerrettig (R. armoraceae), der heisse Wasserdampf, das Bearbeiten der Haut mit frischen Brennnesseln (Urticatio) sind heutzutage als hautröthende Mittel nicht mehr im Gebrauche.

Was unter den hautröthenden Mitteln der Senf ist, das sind unter den blasenziehenden die Vesicantien, die Canthariden, die spanischen Fliegen; Käfer von 2·0—2·5 Cm. Länge, goldgrüner Farbe und unangenehmem Geruche. Ihr wirksamer Bestandtheil ist das Cantharidin; die Form, in der sie als Vesicantien vorzugsweise verwendet werden, ist die des Pflasters.

a) Das Emplastrum cantharidum ordinarium besteht aus Canthariden 2, Olivenöl 1, Wachs 4, Terpentin 1; es wirkt dadurch, dass das Cantharidin durch das Oel allmälig gelöst wird, und man kann daher die Wirkung des Pflasters durch Bestreichen desselben mit Oel beschleunigen. Zum Gebrauch wird die Pflastermasse messerrückendick auf Leinwand oder Leder gestrichen, und zwar überschreitet im Allgemeinen die Grösse des Pflasters diejenige eines Handtellers nicht. Es klebt schlecht und muss deshalb mit Heftpflaster oder durch Binden befestigt werden. Ist die Haut sehr empfindlich, so schützt man sie durch ein zwischengelegtes Stück Gaze. Hat das Pflaster 2—4 Stunden gelegen, dann entwickeln sich unter dem Gefühl des Brennens Röthung der Haut und, bei fortgesetzter Einwirkung im Verlaufe der nächsten 2—6 Stunden, — je nach der Dicke der Epidermis — zahlreiche Bläschen, die nach und nach grössere Blasen bilden oder zu einer einzigen verschmelzen. Daraus folgt, dass man, je nach der früheren oder späteren Wegnahme des Pflasters, einen geringeren oder stärkeren Reiz hervorbringen kann. Wartet man bis zur Bildung von Blasen, so enthalten dieselben anfangs ein klares, an Formelementen armes Serum, welches sich später durch das Hinzutreten weisser Blutkörperchen trübt. In dem Blaseninhalte findet sich Cantharidin.

Nach Entfernung des Pflasters hängen die weiteren Maassnahmen davon ab, ob die ihrer Epidermis beraubte Stelle eitern soll oder nicht. Im ersteren Falle trägt man mit der Scheere die Blase ab und verbindet mit einer reizenden Salbe. Soll die Stelle aber heilen, so verfährt man wie bei Verbrennungen.

b) Das Emplastrum cantharidum perpetuum — Canthariden 1, Pflastermasse 7, Euphorbium 0·3 — ist milder als das vorige, klebt besser und zieht erst nach Tagen Blasen oder bewirkt auch nur einfache Hautröthe. Man benutzt dasselbe gerne zu den sogenannten fliegenden Vesicatoren, welche eine zeitlang gegen acuten Gelenkrheumatismus sehr gerühmt wurden, jetzt aber durch die Salicylbehandlung aus der Mode gekommen sind.

Eine sehr bequeme und saubere Form bildet das Collodium cantharidatum, das in der Ausdehnung, bis zu welcher die Blasenbildung reichen soll, nur aufgepinselt zu werden braucht und sich in seiner Wirkung genau auf diese Stelle beschränkt.

Indicationen: Die Vesicantien werden hauptsächlich angewandt bei entzündlichen Erkrankungen seröser Häute, insonderheit bei Pleuritis, und zwar vorzugsweise in den späteren Stadien derselben, bei denen es sich darum handelt, die Resorption des gesetzten Exsudates zu unterstützen. In ähnlicher Absicht werden sie gebraucht bei serösen Ergüssen der Gelenke, bei chronischen Schwellungen der Lymphdrüsen, bei nicht acuten Entzündungen der Augen u. s. f. Indessen, der Werth der Vesicantien bei diesen Affectionen wird von der Chirurgie gering geschätzt und der Nutzen derselben mindestens als ein zweifelhafter angesehen. Bei Neuralgien bringt man sie gerne an den schmerzhaften Punkten an oder längs des Verlaufes der Nerven.

Erlenmeyer führt als besondere Indicationen an: 1. die gewöhnliche Hirnhautentzündung und 2. die Zustände von Verworrenheit und Bewusstseinstrübung, die auf Hirncongestion oder Hirnödem ursächlich zu beziehen sind. Vorzugsweise geben ihm die syphilitischen Meningitiden zur Anwendung von Vesicantien auf den geschorenen Kopf oder in den Nacken Veranlassung.

Zu vermeiden sind dieselben bei allen acuten, namentlich mit Fieber einhergehenden Erkrankungen. Bei der Application der Blasenpflaster meidet man Stellen mit zarter, empfindlicher Haut und solche, die entblösst getragen wer-

den, weil leicht hässliche Hautverfärbungen oder Narben zurückbleiben. Sehr ausgedehnte Anwendung der Pflaster kann durch Resorption des Cantharidin eine Vergiftung herbeiführen, die ihre Wirkung zunächst auf die Nieren äussert. Vorsichtig sei man bei Kindern und bei schwachen, heruntergekommenen Erwachsenen, weil dort leicht Fieberbewegungen und hier lästige Geschwüre bewirkt werden können.

An den Senf und die Canthariden reihen sich noch einige mehr oder weniger gebräuchliche Hautreize an:

Die Pocken- und Brechweinsteinsalbe, Ung. stibio-kali-tartaricum (1 : 4 Fett) ruft, zu 1—2 Grm. eingerieben, unter lebhaftem Schmerze, bisweilen selbst unter Fieber Pusteln hervor, welche den Pocken ähnlich sind und tief dringende Geschwüre hinterlassen. Man wendet das Mittel an bei Entzündungen der Meningen, des Kehlkopfes und der Luftröhre. *Rahn* und *Amelung* rühmten schon 1828 die Einreibungen der Salbe auf den Kopf bei Geisteskranken; und neuerdings ist dasselbe Verfahren von *L. Meyer* bei fortschreitender Paralyse empfohlen.

Das Crotonöl, Ol. crotonis, ein aus dem Samen von Tiglium officinale durch Pressen gewonnenes fettes Oel, enthält als wirksamen Bestandtheil die Crotonsäure. Schon wenige Tropfen, in die Haut gerieben, rufen unter heftigem Brennen kleine, wasserhelle, später confluirende und eitrig getrübte Bläschen hervor, welche — im Gegensatz zur Pockensalbe — weder Geschwüre, noch Narben hinterlassen. Man wendete es an bei Neuralgien, chronischer Laryngitis etc., entweder für sich (5—15 Tropfen) oder mit Ol. camphoratum, Ol. oliv. gemischt (1 : 5, beziehungsweise 1 : 3), oder als Collodium crotonatum (1 : 1).

Das Veratrin, ein aus der weissen Niesswurz und dem Sabadillsamen gewonnenes Alkaloid, in Salbenform (1 : 6—8) auf die Haut gerieben, erzeugt meist ein prickelndes Gefühl und bisweilen auch Hautröthe und Bläschen. Man hat das Mittel bei Neuralgien theils mit, theils ohne Erfolg angewandt.

Ein sehr bequemes Mittel ist der Aetzammoniak, der sich nach dem Grade der Concentration und der Länge der Einwirkung beliebig als Rubefaciens oder als Vesicans verwerthen lässt. Tränkt man mit Liq. Amm. caust. ein Stück Flanell und reibt mit diesem die Haut, so entsteht ein stundenlang anhaltendes Erythem. Befeuchtet man mit der ätzenden Ammoniakflüssigkeit ein Stück Flanell, legt dieses auf die Haut und verhindert die Verdunstung des Ammoniaks durch Ueberlegen eines Stückes luftdichten Zeuges oder eines Uhrglases, so hat sich nach Verlauf einer Viertel- oder halben Stunde eine Blase gebildet.

Die Jodtinctur, eine 10%ige Lösung des Jod in Alkohol, bewirkt nach wiederholten Bepinselungen der unverletzten Haut unter dem Gefühl von Brennen und Stechen Röthung derselben und schliesslich Abstossung der Epidermis in braunrothen Fetzen. „Ein Theil des aufgestrichenen Jod verdampft und kann eingeathmet werden; ein anderer Theil aber gelangt, da Jod ein flüchtiger Körper ist, mit dem verdampfenden — (vielleicht in flüchtigen Jodäther umgesetzt) — auch durch die intacte Haut zur Resorption (*Röhrig-Nothnagel*).

Man benutzt das Mittel als Hautreiz, sowohl gegen (nicht acute) entzündliche Vorgänge selbst, als auch zur Beseitigung der Producte dieser Entzündungen: bei Drüsenanschwellungen, entzündlichen und nicht entzündlichen, bei Periostitis und Pleuritis, bei serösen Ergüssen in die Brusthöhle, in Gelenke, Schleimbeutel und Sehnenscheiden, ferner bei Frostbeulen, bei Acne rosacea, Prurigo, Lupus, Sycosis, Pityriasis versicolor, bei mercurieller oder scorbutischer Schwellung des Zahnfleisches, bei Hypertrophie und Geschwüren der Mandeln.

Rascher und kräftiger als die Jodtinctur wirkt die von *Erlenmeyer* empfohlene Lösung:

Jodi puri
Kalii jod. aa. 1·0
Aqua dest. 2·5
Tinct. Jodi 15·0

die meist schon nach einmaliger Aufpinselung eine schmerzhafte Dermatitis mit nachfolgender Abstossung der Epidermis hervorruft. In der That leisten diese Bepinselungen zur Beseitigung von Schmerzen, zumal bei neuritischen, rheumatischen und fluxionären Neuralgien, gute Dienste, die an den veränderten Kreislaufs- und Blutdrucksverhältnissen (Auswanderung weisser Blutkörperchen) ihre Erklärung finden. Bei chronischen Zuständen (Exsudate in und um die Nervenscheiden, Auftreibungen der Knochen, exsudative Pachymeningitis u. Aehnl.) handelt es sich vorzugsweise um die resorbirende Wirkung des Jods, wennschon wohl meist beide Wirkungen, die ableitende und die resorbirende, zur Geltung kommen.

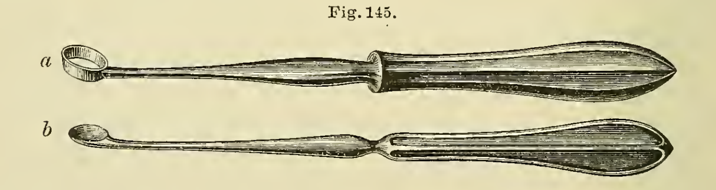
Mit Fug und Recht gehören zu den Hautreizen auch die Kälte und Wärme, bezüglich derer ich auf das Capitel der Umschläge und Bäder verweise. Ich erinnere hier nur an die mächtige reflectorische Wirkung eines aus grösserer Höhe erfolgten Gusses möglichst kalten Wassers auf den Nacken. Setzt in Folge einer Vergiftung die Athmung aus, so ist kein Verfahren geeigneter, schnell und sicher eine erste Inspiration auszulösen (*Levin*), als der kalte Nackenguss. Betreffs der Duschen siehe pag. 105.

Die künstliche Zerstörung von Geweben.

Die künstliche Zerstörung und Beseitigung von Geweben durch Abkratzen, durch Brennen und durch Aetzen.

A. Der scharfe Löffel. Die mechanische Zerstörung, beziehungsweise Entfernung krankhafter Gewebe durch Kratzen oder Schaben geschieht mit Hilfe des scharfen Löffels von *Sédillot.* Diese Löffel sind aus Stahl gefertigt, haben scharfe Ränder und der gegebenen Aufgabe entsprechend, verschiedene Grösse, Gestalt und Stärke. Ursprünglich hatten die Löffel die Gestalt einer Mulde oder

Fig. 145.



einer ausgehöhlten Halbkugel. Neuerdings hat man sie in der Mitte durchbrochen, so dass sie nun einem runden oder ovalen, mehr oder weniger breiten Ringe gleichen (Fig. 145 *a*). Letzteres geschah vom Standpunkte der Antiseptik, da die Säuberung des ringförmigen Löffels bequemer ist als die des geschlossenen. Indessen auch der letztere gestattet eine sichere Desinfection, und *Gutsch* hat daher bei seinem „antiseptischen" Löffel jene Form beibehalten (Fig. 145 *b*). Sie finden ihre Anwendung bei Lupus, bei fungösen Granulationsbildungen, bei Tuberculose oder

Syphilis in Drüsen, Gelenken und Knochen, bei Epitheliomen u. A. Betreffs der in jedem Einzelfalle anzuwendenden Gewalt lassen sich selbstverständlich bestimmte Vorschriften nicht geben, doch kann im Allgemeinen als Maassstab dienen, dass der scharfe Löffel bei einfachem Schaben gesunde Gewebe nicht angreift.

Alles Krankhafte stets auf das Sorgfältigste zu entfernen, ist für die erfolgreiche Anwendung des scharfen Löffels unerlässliche Bedingung. Das gilt besonders für die cariöse Erkrankung der Epiphysen grosser Röhrenknochen, weil hier die sonst fortschreitende Entwicklung zur Erkrankung des Gelenkes führt. Ist bei Caries alles Krankhafte entfernt, dann folgt die Tamponade der Knochenhöhle mit Jodoformgaze. Bisweilen freilich kann hier wie bei Lupus die nachfolgende Application eines Aetzmittels oder der Platina candens von Nutzen sein.

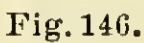
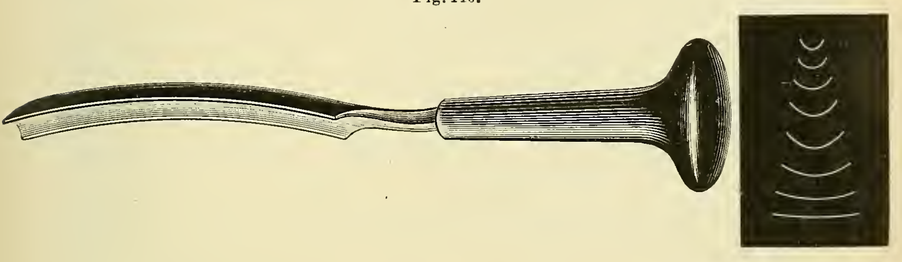


Fig. 146.



Gewissermaassen eine höhere Entwicklungsstufe des scharfen Löffels darstellend und diesem vielfach überlegen in der Behandlung tuberculöser Knochen- und Gelenkserkrankung, auch bei anderen Knochenerkrankungen, Carcinomen, Syphilomen u. dgl. ist der chirurgische Meissel, und zwar besonders der von *Schüller* eingeführte, aus bestem englischen Stahl gefertigte Holzbildhauermeissel (Fig. 146). Die verschiedenen Krümmungen und Spannungsweiten der Schneide sind in der Nebenfigur dargestellt. Man fasse das Instrument ähnlich wie einen Troicart, so dass das knopfartige Ende des Griffes in der Hohlhand liegt und vom Daumen- und Kleinfingerballen, sowie vom einwärtsgeschlagenen vierten und fünften Finger fest um-

schlossen wird, während Daumen und dritter Finger zu beiden Seiten des engen Theiles, der Zeigefinger aber auf der Hohlfläche des Meissels ruhen. So hat man das Instrument fest in der Gewalt und kann es sicher und mit grosser Kraft handhaben. Aehnlich wie bei der Holzbildhauerei lässt es sich an nicht zu harten Knochen, zum Schneiden unter drückenden oder hebelartigen, beziehungsweise ausgrabenden, bohrenden Bewegungen verwenden. Mögen die Herde im Periost, auf oder im Knochen sitzen, sie lassen sich vollständig und schonend und unter Zurücklassung sauberer glatter Höhlen entfernen, während der scharfe Löffel wesentlich nur schabend, kratzend, reissend und nur auf relativ weiche Gewebe, wenig auf entzündlich-porösen, geschweige auf gesunden Knochen einzuwirken vermag (Windler, Berlin).

B. Die absichtliche Zerstörung von Geweben durch Brenn- und Aetzmittel, von denen jene durch hohe Wärmegrade, diese durch chemische Einflüsse wirken, fasst man zusammen unter dem Begriffe der Cauterisation.

Das weitaus älteste Cauterium ist die Glühhitze, die schon in der hippokratischen Zeit eine ausgedehnte und bestimmt angezeigte Verwendung hatte, die dann auf dem langen Wege ihrer Geschichte die Wandlungen menschlicher Anschauungen in reichstem Maasse erfuhr und die schliesslich auch in der Therapie der Gegenwart einen gesicherten Platz einnimmt.

Bei *Celsus* ist der Gebrauch des Glüheisens ein ziemlich beschränkter, indem er sich wesentlich auf die Erkrankungen des Knie- und Hüftgelenkes, der Caries und Phthisis erstreckte. Unter der Herrschaft der arabischen Medicin erhob sich dagegen die Glühhitze zum unbeschränkten Universalmittel, dem erst in der Renaissancezeit durch die chemischen Aetzmittel eine Concurrenz erwuchs, durch welche es mehr oder weniger verdrängt wurde, um am Schlusse des 18. Jahrhunderts wieder an Ansehen zu gewinnen und schliesslich in unseren Tagen eine abermalige Blüthezeit zu erleben.

Im Gegensatze zu den Aetzmitteln, dem Cauterium potentiale, mit seiner mehr passiven Kraft, schrieb man dem Feuer eine lebendige Kraft zu, und nannte daher die Glühhitze das Cauterium actuale.

Wie bei der Compression unterscheiden wir auch bei der Glühhitze eine directe und indirecte Anwendung derselben.

Die directe Anwendung dient zur Zerstörung oder Trennung der Gewebe und zur Blutstillung.

I. Zur Zerstörung von Geweben.

a) Bei Teleangiectasien, spitzen Condylomen, Fibroiden, flachen Epitheliomen, Lupus etc. Die wichtigsten unter ihnen sind die Teleangiectasien, bei denen die Wirkung der Glühhitze auf der Zerstörung des unmittelbar getroffenen Theiles der Neubildung und der nachfolgenden narbigen Schrumpfung beruht; mag man nun das Ferrum candens, den Thermo- oder den Galvanocauter benutzen, immer bedient man sich möglichst feiner Instrumente, welche man, vom Rande der Neubildung beginnend, in Abständen von etwa $^1/_2$ Cm. einsenkt. Um bei Entfernung des Glüheisens den ihm anhaftenden Brandschorf nicht mit zu entfernen, beachte man die Regel, das Eisen einige Augenblicke ruhig zu lassen und dann unter vorsichtigen Drehbewegungen herauszunehmen. Bei der Galvanocaustik öffnet man auf kurze Zeit den Strom, um den Brenner abzukühlen; darauf macht man durch Schluss des Stromes den Brenner von Neuem glühend, verkohlt dadurch die anhaftenden Gewebe und entfernt nun dauernd den Brenner.

b) Bei hypertrophischen und erschlafften Schleimhäuten. Zu letzteren gehört namentlich der Vorfall des Mastdarmes: man zieht auf der Aussenfläche der vorgefallenen Schleimhaut mit dem Cauterium Streifen, welche nach Zahl, Länge und Breite der Grösse des Prolapses entsprechen, reponirt denselben und sorgt durch Opium dafür, dass vor dem 4. Tage kein Stuhl erfolgt. Schon die auf Ricinusöl erfolgte erste Entleerung pflegt ohne Vorfall von statten zu gehen. Bei Scheidenvorfall verfährt man in ähnlicher Weise, nur mit dem Unterschiede, dass man nach der Reposition eine leichte Tamponade der Scheide vornimmt und selbstverständlich kein Opium gibt.

Von grosser Bedeutung ist ferner die Anwendung der Glühhitze bei vergifteten Wunden, nach dem Bisse wüthender Hunde etc., weil durch rechtzeitige Anwendung derselben das Gift mit den Geweben vernichtet werden kann. Freilich muss die Anwendung kurz nach dem Bisse und gründlich geschehen.

II. Zur Trennung von Geweben

bei Verwachsungen, Fistelgängen und Hohlräumen, zur Auffrischung von narbigen Rändern oder Abtragung von Neubildungen.

Als unübertrefflich bewährt sich die Glühhitze, wo es gilt, alte Fisteln oder narbige Ränder zur Verwachsung zu bringen; Beil kein anderes Mittel im Stande ist, in gleichem Maasse die wildung kräftiger Granulationen anzuregen. Dasselbe gilt für Nosocomialgangrän; für torpide, nicht heilende Geschwüre u. A. Auch hier pflegen nach Abstossen des Brandschorfes sich gesunde Granulationen zu bilden.

Die indirecte Anwendung der Glühhitze ist ein Gegenstand von ganz besonderem Interesse. Wenn die Alten meinten, sie könnten auf diese Weise eine Umstimmung oder Steigerung des Lebensprocesses herbeiführen, die plastischen Processe zu vermehrter Arbeit anregen, durch künstlich erzeugte Entzündung eine stellvertretende Ausscheidung schaffen und die Lebensthätigkeit von dem eigentlichen Krankheitsherde abziehen, so mögen das unklare Vorstellungen gewesen sein. Jedenfalls hielten sich die nachfolgenden Generationen für klüger und verlachten jene Vorstellungen als inhaltleere Phantasien. Das war aber auch nicht klug, denn man vergass dabei, dass die Alten meist sehr gute Beobachter waren und dass die Praxis der Theorie gar häufig vorauseilt. Jeder, der auch nur einen kleinen Ueberblick gewonnen hat über den Entwickelungsgang der Heilkunde, weiss, dass sich da die merkwürdigsten Dinge ereignet haben und noch ereignen. Genug, diejenige Wirkung der Glühhitze, welche man früher im Allgemeinen als eine ableitende bezeichnete und hochschätzte, wurde nachmals als eine geradezu unsinnige in der Praxis vollständig beseitigt, während sie heute wiederum einen ehrenvollen Platz in derselben einnimmt.

Die Krankheiten, bei denen die indirecte Cauterisation gegenwärtig angewandt wird, sind: Chronisch-entzündliche Processe der Knochen, Gelenke und Sehnenscheiden; Neuralgien, die Anfangsstadien tuberculöser Erkrankungen der Lunge *(Guerin, Vidal, Mosler)*, der Gelenke und Knochen. *Althaus* sah, wie bei Caries des 9. und 10. Rückenwirbels mit motorischer Lähmung alle Erscheinungen nach viermaliger Anwendung des Glüheisens schwanden. *Benedikt* weist in der Therapie der Neuralgien dem Glüheisen einen der ersten Plätze an. Er ähnelt in seiner Wirkungsweise den anderen Revulsivmitteln, vornehmlich aber dem Blasenpflaster, nur dass die Wirkung rascher eintritt. Wichtig ist, auch bei Applicationen des Glüheisens nur über dem Sitze der Erkrankung zu brennen. Am Kopfe empfehlen sich am meisten die Processus mast. und der Nacken; bei Tabes zu beiden Seiten der Wirbel-

säule, und zwar, je nach der Richtung der Schmerzen, höher oder tiefer; bei Ischias meist die Austrittsstelle des Nerven aus dem Becken entsprechend über dem oberen Theile der Glutäen u. s. f.

Die Anwendungsweise der indirecten Cauterisation (Cautérisation ponctuel, Pointes de feu) ist folgende: Man wählt ein feines, mehr oder weniger abgerundetes, olivenförmiges Instrument, erwärmt es zur Rothglühhitze und betupft damit schnell und leicht die Haut, so dass nur eine oberflächliche Verschorfung eintritt. Die Zahl der in geringer Entfernung von einander stehenden Brennpunkte hängt natürlich von der Grösse der zu cauterisirenden Fläche ab. Statt der punktförmigen, machen Einige mehr oder weniger tief in die Haut eindringende stichförmige Cauterisationen, welche von den Franzosen als besondere Methode (Cautérisation transcurrente) beschrieben wird. — Am besten eignet sich zum punktförmigen Brennen der Thermocauter; doch können auch das Glüheisen und der Galvanocauter dazu verwandt werden. Allgemeine Narkose ist unnöthig; es genügt die örtliche Betäubung durch Aethylchlorid.

Die ursprünglichste Form, hohe Hitzegrade therapeutisch zu verwerthen, ist die Moxe, welche in uralten Zeiten hauptsächlich als Präservativ gegen Seuchen angewandt wurde. Später wurde vorzugsweise das Eisen als Träger der Glühhitze benutzt, weil dieses Metall neben anderen Vorzügen auch den gewährt, den Grad der Hitze durch seine Farbe erkennen zu lassen.

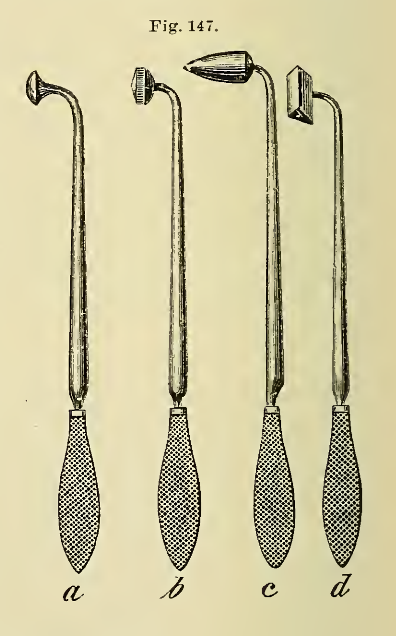
Gegenwärtig unterscheidet man zwei Arten von Glüheisen: solche, die zur allgemeinen Anwendung, und solche, die für einzelne Körpertheile bestimmt sind. Die der ersteren Art bestehen aus dem Griff, dem Schaft und dem zum Brennen dienenden Körper. Der Griff ist in der Regel von Holz und cylindrisch oder platt geformt. Der Schaft wird am besten in dem Griffe mit Hilfe einer Querschraube festgehalten, so dass er beim Erhitzen herausgenommen werden kann. Sind beide fest miteinander verbunden, so muss der Schaft eine grössere Länge haben, damit er beim häufigeren Gebrauche nicht locker werde. Der Schaft stellt sich als ein 10—30 Cm. langer Eisenstab dar, der oben stumpf- oder rechtwinkelig umbiegt und den wirkenden Körper trägt. Dieser letztere ist es gewesen, dem man alle möglichen Gestalten und Grössen geben zu müssen glaubte, bis eine Vereinfachung eintrat und nur wenige Formen, wie das knopf- oder münzenförmige

(Fig. 147 *a, b*), das conische und prismatische *(c, d)* Eisen übrig blieben. Das prismatische Eisen *Rust's* hat eine historische Bedeutung; denn es ist das Wahrzeichen jener Epoche in der Chirurgie, als deren hervorragender Vertreter *Rust* gelten kann.

Das Erhitzen des Eisens geschah in einem Becken voll glühender Kohlen mit Hilfe eines Blasebalges. Gegenwärtig braucht man besonders construirte, tragbare Oefen oder mit einem Stativ versehene Spirituslampen.

Die schulgerechte Applicationsweise des Glüheisens ist eine zweifache: 1. in distans, das Eisen wird in grösserer oder geringerer Entfernung vom Körper gehalten, so dass man einen beliebigen Grad der Verbrennung hervorbringen kann; 2. per contactum, durch flüchtige oder länger dauernde Berührung. Die Cauterisation durch flüchtige Berührung war eine besonders häufig angewandte; mit ihr zog man die einst so berühmten Streifen, deren Zahl und Länge nach Beschaffenheit des Falles zwar wechselten, welche jedoch in der Regel 5—7 Cm. lang waren und 2 bis 5 Cm. von einander abzustehen pflegten. Der Contact von längerer Dauer dient zur Zerstörung der Theile bei Afterproducten, bei Hämorrhoiden, Teleangiectasien etc. und zur Blutstillung.

Fig. 147.



Die Applicationsstelle selbst muss sorgfältig abgetupft und trocken sein, damit nicht durch Flüssigkeiten ein Theil der Wärme verbraucht werde und das Eisen erkalte, ehe es seine Wirkung äussert. Die umgebenden Theile müssen gegen die ausstrahlende Wärme geschützt werden; dies geschieht durch feuchte Compressen oder Pappstücke, welche, der Applicationsstelle entsprechend, mit einem Ausschnitt

versehen sind; für Fisteln und Höhlen bedient man sich kleiner Röhren. Bei der Cauterisation bösartiger Neubildungen kommt es auf gründliche Vernichtung an, um Recidive zu vermeiden. Man muss sich daher vergegenwärtigen, dass das Eisen rasch erkaltet; erscheint der Schorf nicht dick genug, so wiederholt man die Cauterisation und lässt das Eisen jedesmal nicht länger als 5—6 Secunden einwirken.

Da die Fähigkeit des Glüheisens, thierische Gewebe zu zerstören, sich nur auf kleine Massen derselben erstreckt, so verspart man es sich gern, das zu vernichten, was das Messer beim Wegnehmen einer Geschwulst oder der scharfe Löffel beim Auskratzen eines Entzündungsherdes zurückgelassen hat.

Die Wirkungsweise der Glühhitze als Zerstörungsmittel ist klar, da es sich einfach um Verkohlen organischen Gewebes handelt. Man verwendet daher zu diesem Zwecke das weissglühende Eisen, da das rothglühende schmerzhafter und langsamer wirkt, früher erkaltet und weniger in die Tiefe dringt. Das rothglühende Eisen hat ferner den Nachtheil, dass der Schorf an demselben klebt und leicht mit abgerissen werden kann, ein sehr unangenehmer Uebelstand, der beim weissglühenden Eisen kaum zu befürchten ist, namentlich nicht, wenn man es leicht drehend hält.

Weniger einfach ist die hämostatische Wirkung der Glühhitze zu erklären. Früher bediente man sich fast allgemein des weissglühenden Eisens per contactum, während dies Verfahren heute mehr und mehr verlassen ist. Durch die intensive Hitze des weissglühenden Eisens nämlich wird nicht nur Blut und Gewebe verkohlt und so ein wenig widerstandsfähiger Schorf gebildet, der leicht von dem Blutstrome fortgeschwemmt wird, sondern man läuft sogar Gefahr, neue Gefässe anzuätzen. Anders die Rothglühhitze, welche durch Vertrocknen des Blutes und der Gewebe einen festen Thrombus bildet, eine Contraction der Gefässe auslöst und eine Verstopfung des Gefässrohres durch Einwärtsstülpen der inneren Arterienhäute bewirkt *(Bouchacourt-Malgaigne)*. Wenn so die Rothglühhitze die Verkohlung

vermeidet und einen festeren Verschluss des Gefässes bewirkt, so bietet sie den Nachtheil, dass das Eisen mit dem Schorfe verklebt. Um diesen Uebelständen zu entgehen, räth *Malgaigne,* das schwarzglühende, *Bardeleben* das rothglühende Eisen immer nur stossweise mit den Geweben in Berührung zu bringen, während Andere (*Adamkiewicz, Billroth* etc.) die Anwendung des weissglühenden Eisens nicht per contactum, sondern in distans vorziehen.

Die Schwäche des Glüheisens als Hämostaticum liegt darin, dass der erzeugte Schorf sehr bald abgestossen wird und mithin Nachblutungen zu befürchten sind; dass dasselbe bei mittleren und grösseren Arterien überhaupt nicht ausreicht, weil der Schorf dem Blutstrom keinen genügenden Widerstand entgegensetzt. So wird denn von den meisten Chirurgen das Glüheisen nur bei Flächenblutungen nach Amputation der Mamma, der Zunge, der Portio vaginalis, der Labien, des Penis etc., und in Ausnahmefällen, welche die Anwendung sicherer hämostatischer Mittel nicht gestatten, auch für kleinere und mittlere Arterien empfohlen.

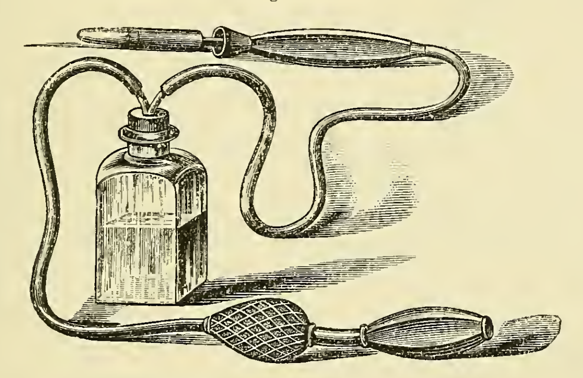
Ein besonderes Cauterisationsverfahren ist die Ignipunctur *(Richet),* darin bestehend, glühende Eisenstifte in die erkrankten Gewebe zu senken, in der doppelten Absicht, einen Theil derselben zu zerstören und durch eine reactive Entzündung Heilung zu bewirken. Die Ignipunctur ist das Seitenstück der parenchymatösen Injection, und die Anwendung derselben erstreckt sich einerseits vorzugsweise auf tuberculöse Gelenkentzündungen, Ostitiden (intracapsulare und instraostale Ignipunctur) und Lymphdrüsenanschwellungen; andererseits auf Gefässgeschwülste und Sehnenscheidencysten. Das Verfahren ist vorzugsweise von *Richet, Juillard* und *Kocher* geübt und ausgebildet worden. *Kocher* benützt ein rothglühendes Eisen mit kolbenförmigem Ende, von dem eine 4 bis 5 Cm. lange Spitze seitlich abgeht. Es wird bei oberflächlich gelegenen Knochen einfach durch die Haut hindurch tief in die Knochen eingesenkt, was sich bei chronischer Ostitis leicht ausführen lässt. Bei tiefer gelegenen Knochen schickt er einen kleinen, bis auf den Knochen dringenden Schnitt voraus. Der Schmerz ist nicht so gross, dass bei Erwachsenen Narcose nöthig wäre. Nach der Ignipunctur wird ein antiseptischer Verband angelegt.

Geuzner sticht bei kleinen, nicht operirbaren tuberculösen Drüsen und Geschwülsten mit einem kleinen Brenner ein, bei grösseren führt er einen breiten, messerförmigen Brenner nach verschiedenen Richtungen, möglichst in jeden Knoten ein. Die Resultate waren bei Hodentuberculose, bei schweren

Fällen von Kropf und anderen Geschwülsten vorzüglich. — Gerade für den praktischen Arzt ist dieses Verfahren, welches keinerlei technische Schwierigkeiten bietet, sehr zu empfehlen.

Der Thermocauter. Die schon früher hier und da gelegentlich benutzte, von *Nélaton* mit Hilfe des Leuchtgases methodisch verwerthete Flamme ist durch *Paquelin's* glückliche Erfindung, den Termocautère, überflüssig geworden. Die Construction des Thermocauters (Gasbrenners, Platina candens, Fig. 148) beruht auf der Eigenschaft des Platins, dass es, einmal bis zu gewissem Grade erwärmt, durch ein Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlenwasserstoff glühend erhalten werden kann. Ein hohler Platinbrenner sitzt auf einem Metallcylinder und dieser an einem ebenfalls

Fig. 148.



durchbohrten Griffe, der seinerseits wieder an dem oberen Ende eines Gummischlauches angebracht ist. Das andere Ende dieses Schlauches steht durch ein gläsernes Doppelrohr in Verbindung mit einer Benzin haltenden Flasche, aus der die sich entwickelnden Dämpfe, mit atmosphärischer Luft gemischt, mit Hilfe eines an dem gläsernen Doppelrohr angebrachten Gummigebläses durch den erstgenannten Schlauch in den Brennaparat getrieben werden.*) In das mit einem Platinschwamm gefüllte Innere desselben führen zwei concentrische Röhren, von denen die innere das Luft- und Gas-

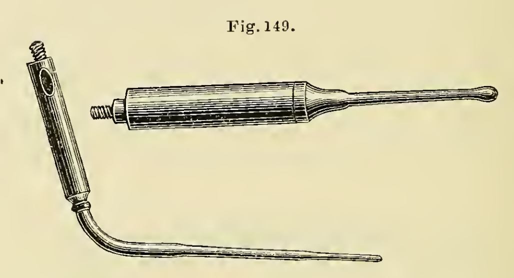
---

*) *Lawson Tait* mischt die atmosphärische Luft statt mit Benzindämpfen mit gewöhnlichem Leuchtgase, indem er das Gemisch durch eine Doppelröhre in das Gebläse eintreten lässt.

gemenge ihm zuleitet, die äussere die Verbrennungsproducte ableitet. An dem Halse der Flasche befindet sich ein Haken, welcher gestattet, sie in einem Knopfloch aufzuhängen.

Gestalt und Grösse des Platinbrenners (Fig. 149) sind je nach Bedarf verschieden; so hat man nicht allein gerade und gebogene, *a, b,* letztere für Nase und Ohr, spitze und kugelige, sondern auch löffel- und scheerenförmige angefertigt.

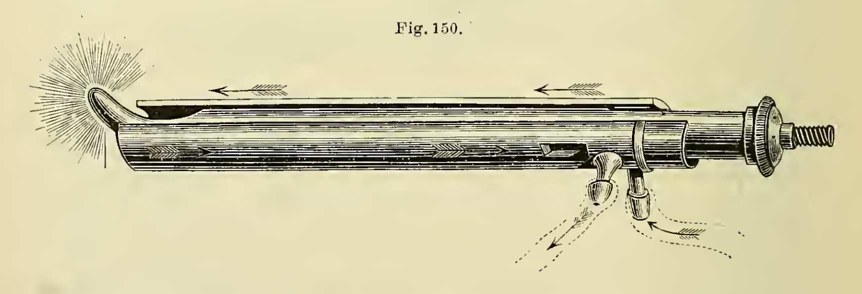
Fig. 149.



Beim Gebrauche in der Tiefe von Canälen oder Höhlen sucht man die Wände desselben in ähnlicher Weise wie bei der Application des Glüheisens zu schützen.

Für die Anwendung der Platina candens am Cervix hat *Wilson* in Baltimore einen „antithermischen Schild" angegeben, welcher den Cauter mit einem Strom kalten Wassers umhüllt. Der Apparat (Fig. 150) besteht aus

Fig. 150.



einer in ihrer ganzen Länge gespaltenen metallenen Röhre, innerhalb deren Doppelwand der Wasserstrom kreist. Zwischen Brenner und Röhre befindet sich ein lufthältiger Zwischenraum. Diese Einrichtung schützt einerseits den Brenner vor Abkühlung und andererseits die den antithermischen Schild umgebenden Theile vor Hitze. Die Cauterisation beschränkt sich auf die Punkte, die von der freiliegenden Spitze des Brenners getroffen werden.

Zum Gebrauche hält man den Brenner etwa eine halbe Minute über eine Spiritus- oder Gasflamme, so dass er bis

zur Rothglühhitze erwärmt ist; setzt dann das Gebläse in Gang und treibt die Dämpfe in den Brenner, wo sie sich entzünden und denselben hellrothglühend erhalten, so lange, bis das Benzin nahezu verdunstet ist. Stundenlang lässt sich der Brenner durch ruhiges Blasen glühend erhalten, und man darf selbst kurze Zeit pausiren, ohne dass der einmal angewärmte Brenner die Fähigkeit verliert, sofort durch erneutes Blasen wieder zum Glühen gebracht zu werden. Durch forcirtes Blasen lässt sich selbst Weissglühhitze hervorbringen, doch wird dadurch der Platinschwamm angegriffen und zerstört.

Folgende Vorsichtsmaassregeln sind beim Gebrauch des Thermocauters zu beobachten: Man halte das Benzin wegen der grossen Empfindlichkeit seiner Dämpfe fern von jedem brennenden oder glühenden Körper. Vor dem jedesmaligen Gebrauche ist die Flasche frisch, jedoch nicht viel über die Hälfte zu füllen. Die Flüssigkeit darf, um die erforderlichen Dämpfe zu entwickeln, nicht unter 15 bis 20° Wärme haben; andererseits würde eine höhere Temperatur zu viel Gas entwickeln und die gleichmässige Verbrennung hindern. Man verhüte, dass Theile der Flüssigkeit in die Kautschukschläuche kommen, da diese sonst zerstört werden. Nach dem Gebrauche darf man den Brenner nicht sofort in's Wasser werfen; man lässt ihn vielmehr an der Luft erkalten und reinigt ihn dann mit einem feuchten Läppchen von den anhängenden Krusten.

Der Platinbrenner leistet dasselbe wie das Glüheisen und ist ihm dadurch überlegen, dass man im Stande ist, ihm jede beliebige Temperatur zu geben und ihn beliebig lange in derselben zu erhalten. Um das lästige Anhaften zerstörter Gewebstheile zu verhindern, empfiehlt es sich, nicht dauernd in den Geweben herumzuwühlen, sondern den Brenner absatzweise immer nur möglichst kurze Zeit und unter ziemlich kräftigem Drucke mit demselben in Berührung zu bringen.

Als Hämostaticum zieht *Henri Lee* das Ferrum candens dem Platinbrenner vor, weil er glaubt, dass jenes, unabhängig von der Temperatur, auch auf chemischem Wege die Gerinnung des Blutes befördere. In den

Fällen, wo *Lee* Antisepsis anwenden kann, verzichtet er auf das Ferrum candens; da aber, wo sie nicht anwendbar ist, zieht er dasselbe der Ligatur vor, weil es diese durch Raschheit der Wirkung übertreffe und weil kein abgebundenes Gewebsstück in der Wunde zurückbleibe. Der Brandschorf selbst sei sehr dünn und zur Fäulniss nicht geeignet. Grössere Gefässe unterbindet *Lee*; kleinere und mittlere cauterisirt er mit schwachglühendem Eisen.

Um den Preis des vortrefflichen Instrumentes thunlichst zu ermässigen, macht *Girard* darauf aufmerksam, dass vor allen Dingen die beigegebene Spirituslampe ganz überflüssig und durch jede andere Spiritus-, Gas- oder Kerzenflamme zu ersetzen ist. Ferner liesse sich ein Thermokauter mit dem *Richardson*'schen Aetherspray sehr gut verbinden. Blasevorrichtung und Flasche bleiben gemeinsam; neu zu beschaffen wäre nur der Stöpsel mit dem doppelten Metall- oder Glasrohr; der hölzerne Griff des Cauters und ein Platinbrenner; endlich ein Stück Kautschukrohr, welches Flasche und Brenner verbindet; Alles zusammen würde höchstens 18—20 Francs kosten.

Aus der grossen Zahl von Veränderungen, die dem Thermocauter zu Theil geworden sind, kann hier nur die vom Erfinder selbst herrührende kurz erwähnt werden. *Paquelin* versah einerseits den Apparat mit einer Vorrichtung zum Abführen der verbrannten Gase und andererseits mit einer solchen, die eine Abkühlung des Griffes bezweckt. Dem Flüssigkeitsbehälter gab er eine etwa nierenförmige Gestalt, damit derselbe zur gleichmässigen Erwärmung auf dem Leibe getragen werden kann. Zu diesem Zwecke wird das Gefäss mit Hilfe eines Hakens an der Weste aufgehängt, und die gegen das Abdomen gewandte Fläche ist daher leicht gehöhlt. Die Formen des Brenners sind auf die des Messers und der spitzen, beziehungsweise stumpfen Sonde beschränkt. Der Griff des Brenners ist viel dünner und kürzer als der frühere und kann daher wie eine Schreibfeder gefasst werden.

Die Galvanocaustik hat man in der Form des Porcellanbrenners als Cauterium actuale in Anwendung gebracht. Er hat vor dem Glüheisen und dem Thermocauter den Vorzug, dass er auch an tief gelegenen Theilen, welche diesen schwer oder gar nicht zugänglich sind, sehr gut anwendbar ist. Er lässt sich kalt ein- und ausführen und so längere Zeit glühend erhalten. Erkaltet der Brenner bei fortdauerndem Strome, dann muss er herausgenommen, gereinigt und von Neuem eingeführt werden.

Die Schwächen des galvanocaustischen Brenners bestehen hauptsächlich darin, dass seine Anwendung für die Praxis zu umständlich und kostspielig ist.

Galvanocaustik. Die Wirkung des elektrischen Stromes ist eine thermische oder chemische; jene gleicht der des Glüheisens, diese der der Aetzmittel.

Die thermische Wirkung, die Galvanocaustik, besteht in der Trennung oder Zerstörung thierischer Gewebe durch Körper, die mit Hilfe des galvanischen Stromes glühend gemacht werden. Hierzu bedarf es eines Apparates, bestehend: 1. aus der Quelle der Elektricität; 2. aus den eigentlichen Instrumenten; 3. aus den Leitungsschnüren, die jene beiden mit einander in Verbindung setzen.

Als Elektricitätsquellen sind zu nennen: 1. Galvanische Batterien; 2. Dynamomaschinen; 3. Accumulatoren.

Die hochgespannten Ströme der Dynamomaschinen lassen sich sehr gut verwenden, allein sie kommen einstweilen für die Praxis ebensowenig in Frage wie die Accumulatoren, und es bleiben uns daher zur Erzeugung der für galvanokaustische Zwecke nöthigen Stromstärken nur die geeigneten Batterien übrig, bei denen nicht blos ihre elektrothermische Kraft, sondern ebenso der Preis und die äussere Erscheinung zu berücksichtigen sind.

Die Batterien müssen bei geringem inneren Widerstande eine möglichst grosse elektromotorische Kraft entwickeln. Für die Praxis bewährt haben sich am meisten die Zink-Kohle-Chromsäure-Elemente mit möglichst grosser Zinkoberfläche und einer mindest doppelt so grossen Kohleoberfläche, um die Polarisation zu verhindern. Ausserdem brauchen diese Elemente viel Flüssigkeit, damit die Stromstärke möglichst gleichmässig erhalten bleibt.

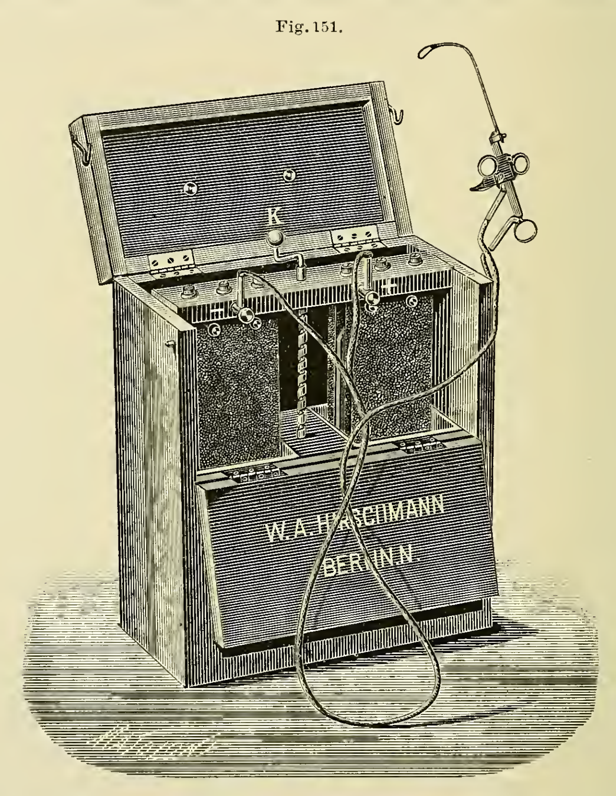
Die zur Füllung der *Hirschmann'*schen tragbaren Batterie mit zwei Elementen dienende Flüssigkeit hat folgende Zusammensetzung: Chromsäure 75·0, schwefelsaures Quecksilberoxyd 25·0, Schwefelsäure 200·0, Wasser 1000·0. Bei dieser Lösung „erhalten sich die Kohlen rein, und die Oberfläche der Zinkpole bleibt stets metallisch". Das schwefelsaure Quecksilberoxyd liefert das zur gleichmässigen Abnützung des Zinkpoles erforderliche Quecksilber und beugt unnöthigem Verbrauch von Zink vor *(Kuttner)*.

Die *Voltolini'*sche Tauchbatterie (Fig. 151) von *Brade* in Breslau ist nach dem *Grenet'*schen Princip construirt.

Die Elemente tauchen in einen Glastrog, welcher zum jedesmaligen Gebrauch bis zur Hälfte mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali,

Schwefelsäure aa. 1 und Wasser 10 gefüllt wird. Diese Füllung kostet 15 Pf. und wird am besten nach jedesmaligem Gebrauch weggegossen. Die Einrichtung ist nun die, dass, so lange der Kasten nur bis zur Hälfte geöffnet ist, der Trog von den Elementen entfernt bleibt; öffnet man den Deckel über die Hälfte heraus, so steigt der Trog zu den Elementen in die Höhe und der Strom tritt in Wirksamkeit. Schliesst man den Kasten, so ist die Batterie sofort ausser Thätigkeit. Durch Schiebevorrichtung lassen sich die Elemente nach Belieben zur Kette oder zur Säule verbinden; jene dient zum Erglühen aller mehr glatten Ausrüstungsstücke, diese zum Erglühen der Schneideschlinge

Fig. 151.



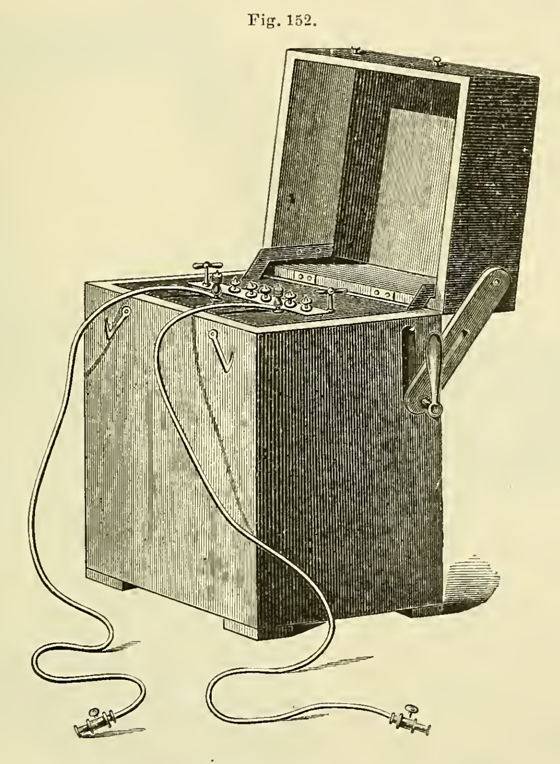
und der Porzellanbrenner. Die Klammer aussen an der Seite des Kastens dient dazu, den Deckel in beliebiger Neigung festzuhalten. Nach dem Gebrauche nimmt man die Elemente aus dem Kasten und setzt sie in Wasser, um sie auszuwässern, und lässt sie dann trocknen. Die Zinkplatten müssen alle 6—8 Wochen frisch amalgamirt werden.

Die Batterie hat eine sehr bedeutende Glühwirkung und reicht für jeden praktischen Arzt aus. Bei der Benützung feiner Brenner öffne man den Deckel nur erst wenig

über die Hälfte, da man sonst Gefahr läuft, die Brenner zu schmelzen. Das Auswässern nach jedem Gebrauch verhindert, dass die Kohle unbrauchbar wird.

Die von *Schulmeister* in Wien nach dem Muster der vorigen hergestellte tragbare *Grenet*-Batterie besteht aus 9 Kohlen- und 8 Zinkplatten, deren jede 16 Cm. hoch und 16 Cm. breit ist (Fig. 153).

Fig. 152.



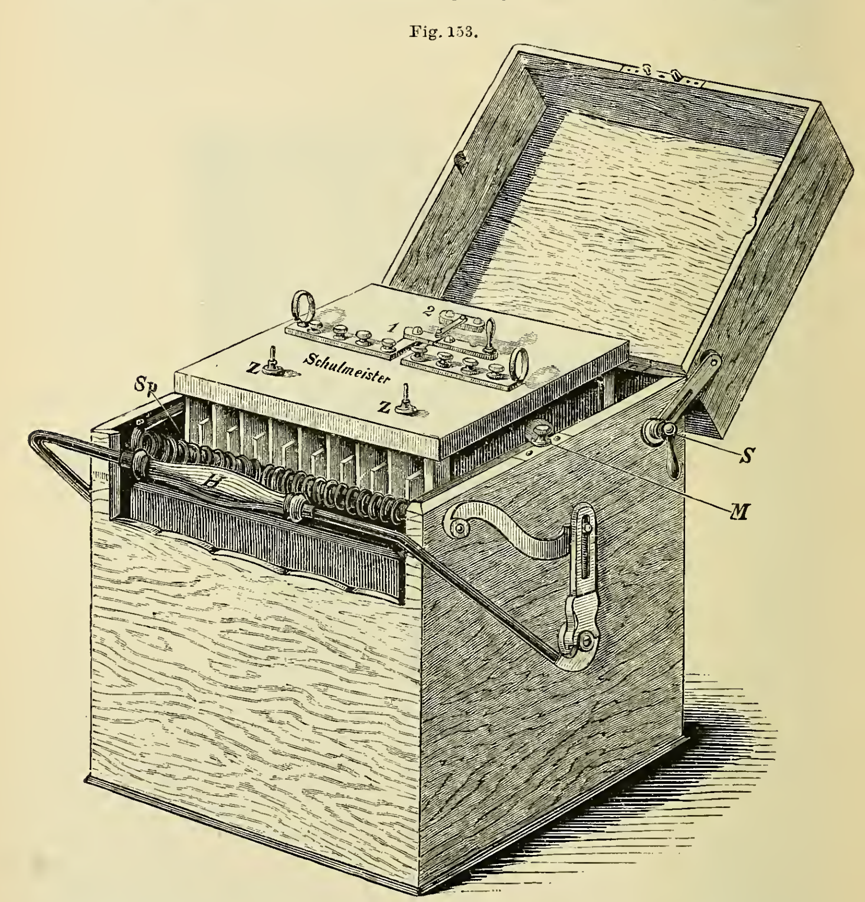
Vor dem Oeffnen des Kastens muss man den Bügel *H* umlegen und die Schraube *s* lockern.

Der Hebel *H*, welcher der Batterie im geschlossenen (transportablen) Zustande als Handhabe dient, wird nun dazu benützt, um einerseits die Elementplatten je nach Bedarf theilweise oder ganz in die Erregungsflüssigkeit zu versenken, andererseits um die Elementplatten bei etwas länger dauernder Operation in der Flüssigkeit zu bewegen. Beides besorgt der Operirende, indem er den Hebel *H* mit dem Fusse niederdrückt.

Die Elementplatten werden nämlich durch eine starke Spiralfeder *Sp* über der Flüssigkeit schwebend erhalten; der Hebel *H* ist mit der die Elemente

tragenden Platten so verbunden, dass bei dessen Niederdrücken die Elemente in die Flüssigkeit tauchen; lässt man mit dem Drucke nach, so hebt die Spiralfeder die stromgebenden Platten wieder in die Höhe. Hierdurch ist es unmöglich, dass die Zink- und Kohlenplatten länger, als unbedingt nöthig, in der Flüssigkeit verbleiben. Zum Zwecke der Füllung des Flüssigkeitsbehälters werden die Schraubenmuttern *M* entfernt, wonach man den Elemententräger ausheben und zu den Elementenzellen gelangen kann. Zur Füllung verwendet

Fig. 153.



man eine Lösung aus 250 Grm. Kaliumbichromat in 3 Liter Wasser, der man noch 500 Grm. englische Schwefelsäure hinzusetzt.

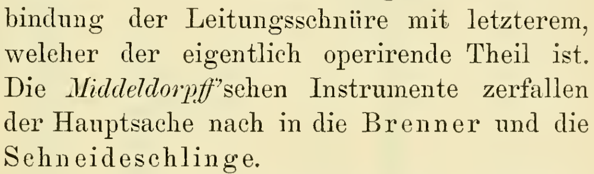
Die Stifte *Z* dienen zum Anklemmen der Leitungsschnüre. Der Batterieschalter 1, 2 ist der von *Voltolini* angegebene. Steht der Schieber 1, wie in Fig. 153 dargestellt, mit dem Schieber 2 und der Reihe der Klemmschrauben parallel, so sind sämmtliche Kohlen und Zinke zu einer Kette verbunden. Wird die Handhabe des Schiebers 1 jedoch nach rechts und aufwärts gegen

den Schieber 2 geschoben, so werden die Elemente nacheinander zur Säule vereinigt.

Von *Lewandowski* sehr empfohlen wird *Leiter's* neueste tragbare Chromsäure-Batterie aus vier Elementen. Um die depolarisirende Wirkung der Erregungsflüssigkeit und damit die constante Leistungsfähigkeit der Batterie zu erhöhen, ist dieselbe mit der *Grenet-Byrne*'schen Insufflationsvorrichtung versehen, die zur Abspülung der an den Elementplatten sich ansetzenden Gasblasen dient.

Die Instrumente bestehen aus dem Griff und dem Ansatzstücke; ersterer dient zur Handhabung und zur Verbindung der Leitungsschnüre mit letzterem, welcher der eigentlich operirende Theil ist. Die *Middeldorpff*'schen Instrumente zerfallen der Hauptsache nach in die Brenner und die Schneideschlinge.

Fig. 154.



Der Galvanocauter (Fig. 154) oder Brenner besteht aus dem Griff von Ebenholz, welcher der Länge nach in zwei Hälften gespalten und von zwei vergoldeten Kupferdrähten durchzogen ist. Dieselben nehmen hinten die Leitungsschnüre und vorn den Brenner auf, der mit Klemmschrauben befestigt wird und je nach Bedarf eine sehr verschiedene Gestalt besitzt. Der obere Draht ist innerhalb des Griffes schräg durchschnitten, und das centrale Ende desselben so eingerichtet, dass es von dem peripheren Ende nach oben federt. Druck auf das Elfenbeinknöpfchen stellt die Berührung beider her. Beim Gebrauch setzt man die Kupferdrähte des Griffes in die Hülsen der Leitungsschnüre, drückt das Knöpfchen nieder, schliesst die Kette, und sofort wird der Platindraht roth und weissglühend. Will man den galvanischen Strom und damit das Glühen des Brenners augenblicklich unterbrechen, so hat man nichts weiter zu thun, als den drückenden Finger von dem Elfenbeinknöpfchen zu entfernen. Der Kuppelbrenner trägt ein breiteres Platinstück und ist für grössere Flächen bestimmt.

Der Porzellanbrenner (Fig. 155) besteht aus einem Porzellankegel, welcher auf zwei Messingstäben befestigt und von einem Platindraht spiralförmig umwunden ist, der seinerseits durch die Messingstäbe mit der Leitung in Verbindung steht. Der in Glühhitze versetzte Draht überträgt dieselbe auf den Porzellankolben.

Die Schneideschlinge (Fig. 156) besteht aus dem Griff aus Ebenholz, von dem zwei Messingsäulen ausgehen, deren jede an ihrem oberen Ende einen Querbalken als Capitale trägt. An diesen setzen sich an zwei senkrechte Röhren und zwei seitliche wagerechte Zapfen. Jene, die Ligaturröhren, sind gerade oder

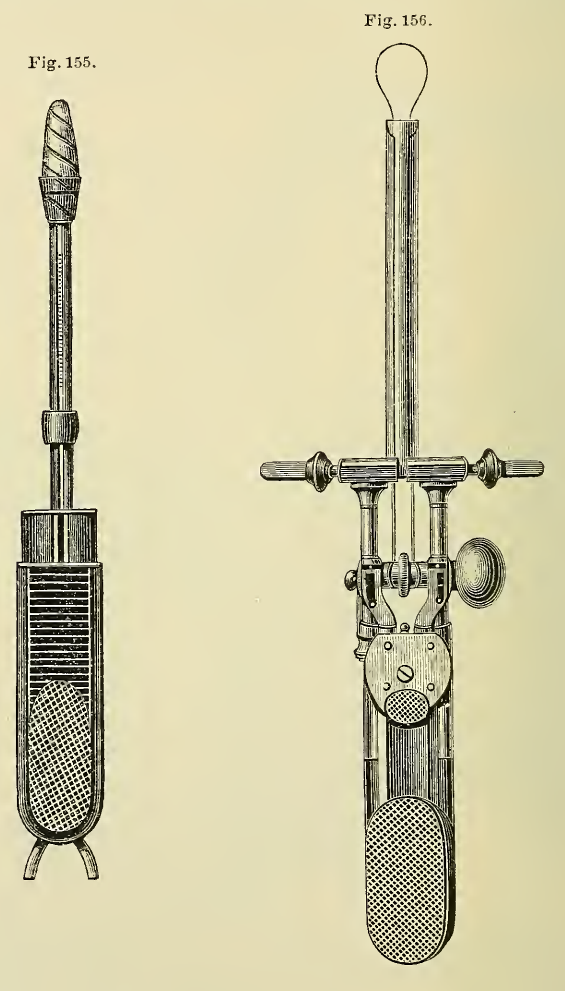


Fig. 155. Fig. 156.

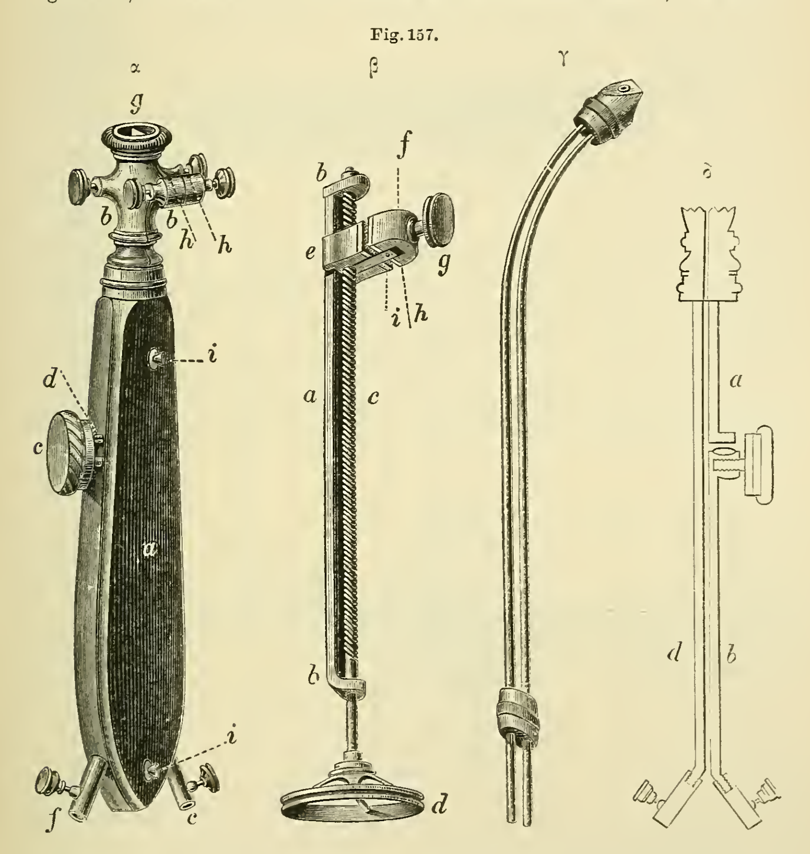
gebogen, kurz oder lang und von einander durch eine zwischengelegte Elfenbeinbrücke isolirt, welche sich mit einer dünnen Zunge auch zwischen die Querbalken schiebt. Die beiden Enden der Schlinge laufen durch die Ligaturröhren herab zu der mit einem Sperrrade versehenen Schnürwelle, mittelst deren Umdrehung die

Verengung der Schlinge geschieht. Die beiden Querzapfen dienen zum Ansatz der Leitungsschnüre.

Diese Instrumente sind als Modelle anzusehen, die nach Bedarf und Belieben Einzelner in mannigfacher Weise verändert sind; ihr Wesen ist dasselbe geblieben.

Bei dem *Leiter*'schen Ebenholzgriffe (Fig. 157 α) ist ein Klemmapparat angebracht, der aus zwei von einander isolirten Theilen besteht, die durch

Fig. 157.



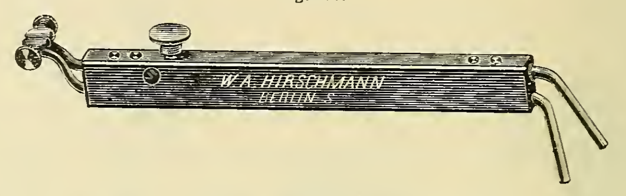
einen Ring zusammengehalten werden. Jeder dieser Theile trägt 2 Klemmen *b* und *h*, und ist mit einem in den Griff eingefügten Metallstabe verbunden.

Die schematische Figur δ zeigt die in den Griff eingefügten Metallstäbe und die Vorrichtung für den Schluss der Kette. Der eine Stab *d* reicht durch den Griff, der andere besteht aus 2 Theilen *a* und *b*. Der Theil *a* ist winkelig abgekrümmt und kann mit der am Theile *b* angebrachten Schlussschraube *e* in Verbindung gebracht werden. An den Enden der Stäbe sind die Hülsen *g* und *f* zur Aufnahme der Leitungsdrähte angebracht.

Durch die Isolirungsplatte *g* der beiden Theile des Klemmapparates sind 2 Oeffnungen hergestellt, in welchen die halbrunden Stäbe der Brenner mittelst der Klemmen *b b* fixirt werden.

Die Ligaturröhren γ werden in die Klemmen *h h* eingesetzt. Die Knöpfe *i i* dienen zur Befestigung des Schlingenschnürapparates β. Derselbe besteht aus dem Führungsstabe *a*, in welchem die Lager *b b* für die Schraube *c* angebracht sind; durch Drehung der Scheibe *d* wird die Klemmvorrichtung vor- oder rückwärts geschoben. Dieselbe besteht aus den Theilen *e* und *f*, welche

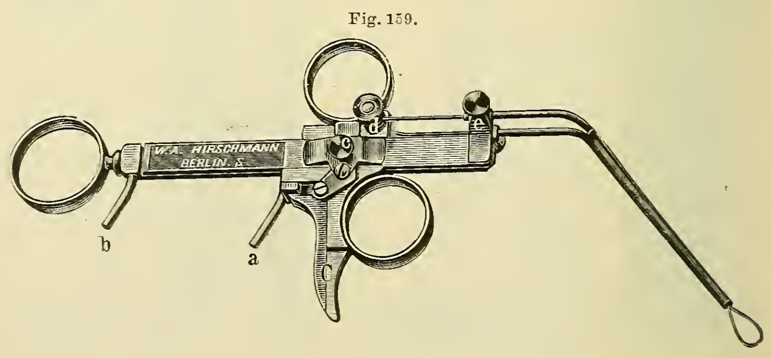
Fig. 158.



mittelst der Schraube *g* einander genähert werden können. Beide Theile sind zur Fixirung der Schlingendrähte mit gerauhten, isolirten Stahlplatten *i* und *h* belegt. An den Enden des Führungsstabes befinden sich zur Einfügung in die Knöpfe am Griffe zwei Schlitze *(Leiter)*.

Fig. 158 und 159 stellen die von *Schech* und *A. Kuttner* empfohlenen Griffe dar. *Schech* benützt für die Schlinge oder einen festen Ansatz verschiedene Instrumente, der *Kuttner*'sche Handgriff ist für beide Zwecke zu gebrauchen.

Fig. 159.



Die Brenner und Schlingen bestehen aus Platinblech, beziehungsweise Platindraht, welche in sehr verschiedener Form und Stärke zur Verwendung gelangen. Platindraht wird vermöge seines Leitungswiderstandes von dem galvanischen Strome glühend gemacht; er schmilzt nicht leicht und bleibt wegen seiner weissen Farbe auch in der Tiefe schön sichtbar, ist aber theuer und zerreisslich. *Voltolini* benutzt

nur Stahldraht, d. h. Claviersaiten, die billig und überall zu haben sind, und gibt denselben in jeder Hinsicht vor den Platindrähten den Vorzug. Der Draht wird wie Zwirn auf Spulen gewickelt, in verschiedenen Nummern von Instrumentenmachern und Eisenwaarengeschäften geführt. Für grössere Objecte gibt *Hagedorn* dem geglühten, mit feinem Sandpapier polirten Eisendraht den Vorzug. *Bardeleben* benutzt nur Platindraht, weil andere Metalldrähte theils zu gut leiten (Kupfer oder gar Silber), theils, wenn sie auch als schlechte Leiter schnell erglühen, doch allzuleicht schmelzen (Eisen).

Die Indicationen sind oben bereits besprochen, seien aber noch einmal kurz zusammengefasst. Die Galvanocaustik ist nicht nur im Stande, geeigneten Falles das Glüheisen, die Aetzmittel, die Schneideschlinge, den Ecraseur und das Messer zu ersetzen, sondern häufig zu übertreffen; man wendet sie demnach vorzugsweise an:

1. Zur Zerstörung kleiner Geschwülste mit dem Flach- oder Porcellanbrenner, als da sind: spitze Condylome, Papillome, Fibrome, Epitheliome, Lupus, Teleangiectasien, Hämorrhoiden u. A.

2. Zur Entfernung grösserer Geschwülste (gestielte Tumoren an der äusseren Haut, im Ohr, Rachen, Mastdarm etc.) oder krankhaft entarteter Theile (Penis, Clitoris, Vaginalportion, Labien, Zunge) mit der Schneideschlinge.

3. Zur Spaltung von Hautdecken und Weichtheilbrücken, Eröffnung oberflächlicher Abscesse mit dem galvanocaustischen Messer, Spaltung von Fisteln mit einem dünnen Draht, welcher, durch den Fistelgang gelegt, glühend gemacht, mit sägeförmigen Zügen die Brücke trennt.

4. Zur Auffrischung alter Fistelgänge, Zerstörung schlechter Granulationen, Beseitigung callöser Geschwürsränder, Verödung von Canälen, zur Schrumpfung von Schleimhäuten beim Prolapsus ani aut vaginae etc.

5. Als Hämostaticum.

Technik. Die Application und Wirkung der Brenner ist ähnlich der des Glüheisens. Man wählt je nach dem Ort und Zweck einen entsprechend geformten und entsprechend grossen Brenner, bringt ihn kalt an Ort und Stelle und schliesst den Strom; je nach kürzerem oder längerem Andrücken des glühenden Körpers entsteht ein dünnerer oder dickerer Schorf, ein kleinerer oder grösserer Substanzverlust. Hört der Brenner auf zu glühen, so genügt es, ihn kurze Zeit von der Cauterisationsfläche abzuheben. Um bei der Wegnahme grösserer Brenner Blutungen zu vermeiden,

soll man dieselben erst durch Unterbrechung des Stromes abkühlen und durch Wiederherstellung der Leitung nochmals glühend machen. Was die blutsparende Wirkung des Galvanocauters betrifft, so besteht dieselbe darin, dass nach der galvanocaustischen Gewebsdurchtrennung eine Blutung aus den Capillaren und den kleinsten Gefässen nicht stattfindet. Alle übrigen Gefässe bluten wie nach dem Schnitt mit dem Messer. Zur Stillung vorhandener Blutungen dient der Porcellanbrenner, aber seine hämostatische Kraft ist gering und steht weit hinter der des Glüheisens zurück. Der Porcellanbrenner soll vor der Anwendung in die Glühhitze des Drahtes versetzt werden; und da in blutreichen Geweben der Draht rasch erkaltet, so soll man den Brenner bald herausnehmen und von Neuem glühend machen.

Das glühende Messer hat sich am wenigsten bewährt, da es immer wieder rasch abkühlt und nur sehr langsam und absatzweise vordringt.

Die Anlegung der Schlinge folgt im Allgemeinen den für die Ligatur geltenden Vorschriften. Nachdem die Faden durch die Ligaturröhren gezogen und das Instrument mit der nöthigen Schlingenweite fertig hergerichtet ist, wird die Glühwirkung der Batterie geprüft, um erforderlichen Falles die Stärke des Stromes ändern zu können. Ist das geschehen, so wird die abgekühlte Schlinge bei gestielten oder kleinen, an der Oberfläche gelegenen Geschwülsten ohne Schwierigkeit angebracht. Sie muss sich jedoch vollständig an das Object anschmiegen, da ein etwa frei liegender Theil stärker erglühen und die Schlinge beim Einziehen hier reissen würde. Ebensowenig darf die Schlinge geknickt sein, weil der Draht an der Knickungsstelle leichter reisst oder abschmilzt. Sobald nun die Leitung geschlossen, beginnt die Schlinge zu glühen, um die umschnürten Theile unter Knistern und Rauchentwickelung zu trennen, wozu je nach der Grösse der zu durchschneidenden Masse ein Zeitraum von wenigen Secunden bis zu der einer halben Stunde und darüber erforderlich sein kann. Zu starkes oder zu schwaches Glühen sucht man je nach Einrichtung der Batterie auszugleichen, sei es durch weniger tiefes, beziehungsweise tieferes

Eintauchen der Elemente in die Erregungsflüssigkeit oder durch Aus- und Einschalten einzelner Elemente. Die Verkleinerung der Schlinge muss ohne Gewalt, gleichmässig und stetig, nicht ruckweise vor sich gehen.

Sehr wichtig ist die feste Einschnürung des Theiles, weil dadurch die Schnittlinie blutleer, die Schlinge also vor Bespülung mit Blut und Berührung mit nassen Geweben bewahrt wird, weniger leicht abkühlt und in Folge dessen gleichmässiger und stetiger arbeitet. Geschieht die Durchtrennung langsam und mit schwach rothglühendem Draht, so ist eine Blutung umsoweniger zu befürchten. Weissglühhitze ist jedenfalls zu vermeiden.

Die hämostatische Wirkung der Schlinge ist sehr viel bedeutender als die der Brenner; sie setzt sich zusammen aus der Umschnürung der Theile und der Glühhitze. Durch starken linearen Druck wird in den angrenzenden Gefässen das Blut zum Stillstand gebracht, die Thrombosirung beschleunigt und gleichzeitig der Verschluss der Gefässe gefördert. Schickt man der galvanischen Durchtrennung der Gewebe die künstliche Blutleere voraus, so ist selbstverständlich die Operation eine unblutige, aber auch die Nachblutung aus den kleinsten Gefässen — nach Unterbindung aller sichtbaren grösseren Gefässe — ist in Folge des Schorfverschlusses eine geringere als bei der Durchtrennung mit dem Messer. Die Schorfbildung ist jedoch nur oberflächlich und der Thrombenverschluss unsicher, jedes Wischen der Wundfläche ist mithin zu unterlassen.

Sehr verdriesslich ist das Reissen oder Abschmelzen des Drahtes, und man muss daher von vornherein darauf bedacht sein, dieses Ereigniss zu verhüten (keine Knickung des Drahtes, genaues Anliegen desselben, Verringerung der Stromstärke mit zunehmender Verkleinerung der Schlinge). Reisst oder schmilzt dennoch der Draht, so muss ein neuer eingelegt werden, wenn man nicht vorzieht, den Rest der Operation auf andere Weise — mit dem Messer oder der Schlinge — auszuführen. Hört der Draht auf zu glühen, sei es in Folge unterbrochener Leitung, sei es, weil der Draht zu kurz geworden, oder weil sich zerstörte Gewebs-

massen an demselben festgesetzt haben, so sucht man die Fehlerquelle zu ermitteln, die Leitung herzustellen oder die Schlinge durch wiederholtes Vorschieben derselben frei und glühend zu machen.

Nach dem Durchschneiden bietet die Wunde im günstigen Falle eine schorfige, gelblich-bräunliche, unblutige Fläche dar. Geschah die Operation aber zu schnell und mit zu heissem Draht, dann klaffen die Gefässe und bluten wie nach einem Schnitt. Kleinere Wunden pflegen unter dem Schorf, grössere durch Eiterung zu heilen. Jedoch können cauterisirte Wundflächen nach Resorption des Brandschorfes sehr wohl ohne weiteres miteinander verwachsen, wenn die Wundränder sich per primam geschlossen haben.

Die Galvanocaustik gestattet, die Instrumente kalt an den Ort ihrer Bestimmung zu bringen und sie an Stellen anzuwenden, die für das Ferrum candens und den Thermocauter nicht mehr zugänglich sind. Sie übertrifft das Glüheisen dadurch, dass sie eine längerdauernde Wirkung ermöglicht und sie auf einen fast linearen Raum zu beschränken erlaubt. Diese geringe Masse aber des elektrischen Cauteriums, sagt *Regnault*, die eine sehr hohe Temperatur ohne Ausstrahlung auf die Nachbarschaft ermöglicht, macht dasselbe unfähig zur Zerstörung massiger Theile, gewährt dagegen grosse Vortheile bei der Cauterisation kleiner, in der Tiefe oder in der Nachbarschaft zarter, empfindlicher Organe gelegener Flächen. Der einfachen Fadenschlinge ist die galvanocaustische Schneideschlinge überlegen durch grössere Macht, Sicherheit und Schnelligkeit der Wirkung. Die früher äusserst kostspieligen Apparate sind heute erheblich billiger, und wenn ihre Beherrschung auch grosse Uebung fordert und die Abschätzung der Glühwirkung für den einzelnen Fall nicht immer leicht ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die Galvanocaustik für den praktischen Arzt von grosser Bedeutung ist.

Die Elektrolyse, die Galvanocaustique chimique, verhält sich, wie *Sarazin* es bezeichnet, zur Galvanocaustik wie die Säuren und Alkalien sich verhalten zum Glüheisen; es handelt sich nicht um eine thermische, sondern um eine chemische Wirkung.

Leitet man den elektrischen Strom durch Wasser oder durch Lösungen von Salzen, so findet eine Zersetzung derselben statt, insofern dort am positiven Pol Sauerstoff und am negativen Pol Wasserstoff; hier am positiven Pol Säuren und am negativen Pol Basen ausgeschieden werden. In ganz ähnlicher Weise entstehen unter Einfluss des elektrischen Stromes in lebenden Geweben ätzende Körper, welche an der Berührungsstelle der Nadel des positiven Pols einen dunkleren festeren Schorf, an der des negativen Pols einen graugelblichen weicheren Schorf bedingen, ganz ähnlich der durch ätzende Säuren oder Alkalien bewirkten Necrosirung der Gewebe. Ausser diesen grob chemischen Vorgängen kommt noch in Betracht die coagulirende Wirkung des elektrischen Stromes auf das Blut und der sehr beachtenswerthe Einfluss desselben auf die vasomotorischen Nerven. Taucht man die Nadel des positiven Pols in stillstehendes Blut, so bildet sich, eine Folge der Zersetzung des Blutwassers und der Blutsalze, welche das Albumin gelöst halten, alsbald ein, anfänglich lockeres, weiches, allmälig aber fester werdendes und an der Innenwand des Gefässes haftendes Gerinnsel. Der Strom des negativen Pols dagegen bringt nicht Gerinnselbildung, sondern nur Gasentwicklung (H) hervor.

An der mit Kochsalzlösung benetzten Haut rufen die angedrückten Elektroden ein stechendes, brennendes Schmerzgefühl, lebhafte Röthung, Schwellung, Bläschenbildung hervor. Aehnliche Wirkungen werden offenbar auch an tiefer gelegenen Geweben und Organen erzeugt.

Die Gefässerweiterung, die vermehrte Zufuhr von Blut und Lymphflüssigkeit erscheinen keineswegs gleichgiltig, wenn es sich handelt um die Resorption von subacuten oder chronischen Ergüssen. Nicht unwahrscheinlich ist ferner, dass die kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes, Flüssigkeiten durch poröse Scheidewände hindurch von der Anode nach der Kathode überzuführen, auch im lebenden Körper zur Geltung kommt.

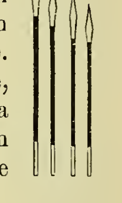
Auf all diese hier nur eben angedeuteten Vorgänge, von deren auch nur einigermaassen erschöpfender Erkenntniss wir noch weit entfernt sind, stützt sich die therapeutische Anwendung der Elektricität nach sehr verschiedenen Richtungen hin; sei es, dass man eine coagulirende, ätzende oder resorbirende Wirkung hervorzubringen beabsichtigt.

Will man den coagulirenden Einfluss des galvanischen Stromes benutzen zur Heilung eines Aneurysmas, so ist nicht nöthig, beide Nadeln in die Höhlung desselben einzulegen, es genügt vielmehr, die mit dem positiven Pol verbundene Nadel einzusenken, und die negative Schwamm- oder Platten-Elektrode aussen aufzusetzen. Die Gerinnung geht langsam vor sich, und man muss daher in einer Sitzung den Strom sehr lange, 20, 30—40 Minuten,

wirken lassen oder das Verfahren in kurzen Sitzungen nach jedesmaliger Beseitigung der entzündlichen Erscheinungen, öfter wiederholen. Stets beginne man mit schwachen Strömen und gehe nur sehr allmälig zu stärkeren über. Stahlnadeln werden durch den ausgeschiedenen Sauerstoff leicht oxydirt und mit Rost überzogen; es empfiehlt sich daher, Platinnadeln zu verwenden, welche zur Vermeidung von Schmerzen und Muskelzuckungen, bis zu dem frei bleibenden Spitzentheil mit einer isolirenden Schicht (Hartgummi, Email) überzogen sein müssen (Fig. 160). Die zuführende Arterie muss während der Operation und längere Zeit nach derselben comprimirt werden, um die Bewegung des Blutes aufzuheben.

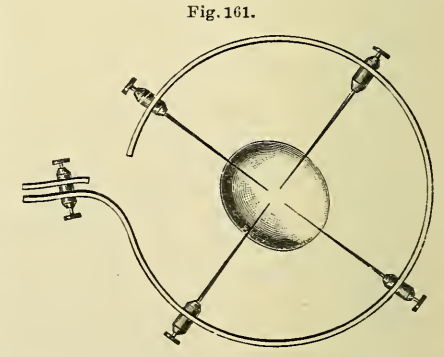
Will man ätzen, so setzt man die ausgewählten Plattenelektroden auf die mit Kochsalzlösung feucht gehaltene Haut und lässt sie, je nach dem Widerstande der Theile und der Stärke des Stromes, 10—30 Minuten einwirken. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Elektrode des positiven Poles wegen der Säureausscheidung daselbst nicht aus beliebigem Metall bestehen darf, sondern aus solchen, welche durch Säuren nicht angegriffen werden (Kupfer mit Platinblech umzogen). Will man die Cauterisation im Innern entarteter Gewebe, vergrösserter Drüsen, Neubildungen etc. vornehmen, etwa ähnlich wie bei der Cautérisation en flèches, so greift man zur Elektropunctur, welche nichts Anderes ist, als die Verbindung der Acupunctur mit der Elektricität.

Fig. 160.



Zur Zerstörung von Geschwülsten senkt man beide Nadeln in sie ein, oder wegen ihrer stärkeren Wirkung nur die Kathodennadel, während die Anode in der Nähe aufgesetzt wird. In letzterem Falle verursacht das Einstechen der Nadel keine Blutung, und das Durchschicken des Stromes keinen Schmerz. Das die Nadel umgebende Gewebe zerfällt und wird resorbirt, der Tumor schrumpft entzündungslos zusammen. Bei grösseren Tumoren führt man mehrere Nadeln in die Basis der Geschwulst ein und verbindet sie durch Klemmschrauben mit dem negativen Pole (Fig. 161). Der Conductor des positiven Stromes wird aussen aufgesetzt, und so der Strom geschlossen. *Neftel* bringt die Anodennadel in die Mitte der Geschwulst, und in den Grund derselben ringsherum eine entsprechend grosse Zahl von Kathodennadeln,

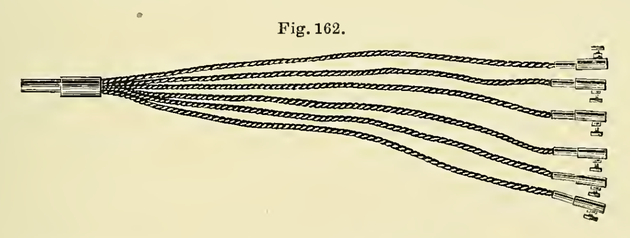
Fig. 161.



welche die Anode nicht berühren dürfen und nach und nach durch die ganze Basis der Geschwulst hindurchgeführt werden. Zur Beschleunigung der Zerstörung benützt man sehr starke Ströme und führt die Operation in der Narcose aus. So lange leitet man den Strom durch den Tumor, bis derselbe missfarbig erscheint, wozu der Zeitraum einer Stunde und mehr erforderlich sein kann. Der necrotische Tumor wird in einigen Tagen abgestossen. Die günstigsten Resultate werden erzielt, wenn man in einer Sitzung die ganze Geschwulst und das umgebende Bindegewebe zerstört (*Neftel*). Um mit einer grösseren Zahl von Nadeln gleichzeitig arbeiten zu können, hat *Althaus* biegsame, zu Büscheln verbundene und mit Klemmschrauben versehene Leitungsdrähte angegeben (Fig. 162).

Bei der eigentlich katalytischen Wirkung scheint eine günstige Durchleitung des Stromes und erhebliche Stromdichte nicht ohne Bedeutung zu sein. Man bedient sich hierzu breiter Platten-, Kugel- oder Schwamm-Elektroden. Inwieweit die Richtung des Stromes — (aufsteigend, wenn der + Pol nahe dem Ursprunge, der — Pol nahe den Endigungen des Nerven sich befindet; absteigend, umgekehrt) — hiebei eine Rolle spielt, ist nicht genügend aufgeklärt.

Fig. 162.



Vorzugsweise in Anwendung gezogen hat man die katalytische Wirkung des elektrischen Stromes: bei der Hydrocele, bei Drüsentumoren, bei Struma, traumatischer Hodenentzündung, bei Gelenksteifigkeiten nach Verletzungen, bei Glaskörpertrübungen; ferner bei Teleangiectasien, bei Varicen und Angiomen, bei Nasen-, Rachenpolypen u. A. Ganz besonders günstige Erfolge liefert das Verfahren in der Behandlung der hypertrophischen Prostata (*Biedert, Casper*). Nach vorheriger Reinigung und Desinfection des Rectum bringt *Biedert* unter Leitung des eingeführten Fingers die gekrümmte Platinnadel, die bis auf $1^1/_2$ Cm. von der Spitze mit Seide umwickelt und mit Lack überzogen ist, an die Drüse und stösst sie $1^1/_2$ Cm. tief in dieselbe ein. Der + Pol wird auf den Leib gesetzt. Nach je 2—5 Minuten wird die Nadel an einer zweiten und dritten Stelle, nach vorheriger Unterbrechung des Stromes, neu eingestossen. Stärke des Stromes 10—15 M.-A., Dauer der Sitzung etwa 15 Minuten.

Die zu vorliegendem Zwecke benutzten Batterien sind solche von *Bunsen, Frommhold, Daniell, Callot-Trouvé.*

Aetzmittel.

Im Alterthum waren nur wenige Aetzmittel bekannt; erst in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters kamen sie mehr und mehr in Aufnahme und fanden bei Aerzten und Wundärzten solche Vorliebe, dass das bis dahin alleinherrschend gewesene Glüheisen zeitweilig in den Hintergrund gedrängt wurde. Vom 15. bis 18. Jahrhundert standen sie unter allen hämostatischen Mitteln obenan; das Glüheisen hielt man plötzlich für ein zu grausames Mittel und zog es vor, die Wunden mit Aetzkalk, Kupfervitriol, Sublimat u. A. zu füllen. Die Art wurde namentlich von den gelehrten Wundärzten Italiens und Frankreichs geübt, so dass, nach dem Zeugniss von *Peter Dionis,* im Hôtel Dieu bis in das 18. Jahrhundert hinein Blutungen nie anders als durch Vitriolkugeln gestillt wurden. Dank dem Einflusse des *Paracelsus* und *Würtz,* von denen namentlich Letzterer mit allem Eifer gegen die Aetzmittel kämpfte, blieb ein grosser Theil der deutschen Wundärzte von diesen Ausschreitungen fern und bediente sich zur Blutstillung verklebender und adstringirender Mittel im Vereine mit der Compression.

Ausser zur Blutstillung dienten die Aetzmittel zur Gewebsstörung bei pathologischen Neubildungen und Hypertrophien der Organe, bei Abscessen, Hydrocelen, Hygromen und Ganglien; bei fistulösen und callösen Geschwüren, bei Hautausschlägen, Stricturen, vergifteten Wunden; bei Krankheiten der Augenlider und der Hornhaut. Diese und noch manche andere waren die Indicationen zur Anwendung des Cauterium potentiale, von denen viele noch heute gelten, wennschon der Gebrauch der Aetzmittel im Ganzen erheblich beschränkt worden ist.

Für contraindicirt gelten die Aetzmittel bei Zuständen, die mit Blutzersetzung einhergehen und eine gewisse Neigung zur Gangränescenz (Typhus, Scorbut etc.) bedingen, ferner da, wo ein Uebergreifen der Mittel auf die Nachbartheile Gefahr bringen würde.

Dem Glüheisen gegenüber wirken die Aetzmittel langsam, der Schmerz ist weniger heftig und nicht so plötzlich, aber lange anhaltend und daher um so unangenehmer; sie erzeugen im Allgemeinen einen weniger trockenen Schorf, der nur sehr langsam abgestossen wird; sie dringen leicht weiter in die Gewebe, als beabsichtigt wird; während jenes sich durch schnelle Zerstörung der Gewebe, genauere Begrenzung der Wirkung und rascheres Abstossen des Schorfes auszeichnet. Sie stehen mithin dem Cauterium actuale an

Raschheit der Wirkung nach; man hat sie weniger in der Gewalt als dieses; einzelne Aetzmittel (Arsen, Sublimat) können resorbirt werden und Intoxicationen veranlassen.

Sind im Allgemeinen die Anzeigen für beide Cauterien dieselben, so wird man, je nach der Eigenthümlichkeit des gegebenen Falles, das eine dem anderen vorziehen. Man wählt das Aetzmittel, wenn der Kranke das Glüheisen ablehnt oder wenn aus anatomischen Gründen dasselbe nicht anwendbar ist, wenn eine tiefe allseitige Zerstörung erwünscht oder im Gegentheil eine leichte oberflächliche Aetzung gewollt wird. Als Hämostaticum ist das Glüheisen den Aetzmitteln weit überlegen.

Dieselben werden in flüssiger und fester Form angewandt, doch müssen auch die festen Cauterien behufs der Wirkung verflüssigen. Die zu ätzende Stelle muss vor der Application des Mittels durch Ueberrieselung oder Betupfen von Schleim, Eiter oder Blut gereinigt werden, da andernfalls die Wirkung des Cauteriums abgeschwächt oder aufgehoben wird; denn jedes derselben fällt das Eiweiss der Gewebe oder geht mit ihm Verbindungen ein, die dem weiteren Vordringen des Mittels einen mehr oder weniger festen Wall entgegensetzen. Die Nachbartheile werden an der Oberfläche am besten dadurch geschützt, dass man die zu ätzende Stelle mit einem Kranz von Verbandwatte umgibt, die mit einer das Cauterium neutralisirenden Flüssigkeit getränkt ist. Die Wände von Höhlen und Canälen werden durch rinnen- oder röhrenförmige Specula geschützt; auch empfiehlt es sich, da, wo eine Verwachsung nicht beabsichtigt ist, der Aetzung neutralisirende Einspritzungen oder Ausspülungen folgen zu lassen und die Berührung der Wände durch Einlegen von Tampons, Kautschukblättchen etc. zu verhüten. Jedenfalls müssen nach vollbrachter Aetzung etwaige Ueberbleibsel des Cauteriums entfernt werden.

Alle irgend in die Tiefe dringenden Aetzungen bedingen Substanzverlust und Narbenbildung, die durch Spannung und Verengerung der Theile störend und entstellend wirken können. Jedes Aetzmittel verursacht Schmerz und kann je nach der Applicationsstelle (Vaginalportion, Nerven) auch

anderweitige Reactionen hervorrufen, welche wohl zu berücksichtigen sind.

Nicht unerwähnt sei, dass man noch im 19. Jahrhundert aus Furcht vor Blutungen selbst bei grösseren Operationen das Messer durch Cauterien hat ersetzen wollen. So lehrte *Dujardin* die Tracheotomie mit Aetzmitteln, und *Cassaignac* die Absetzung der Glieder mit Bracelets caustiques ausführen — Erscheinungen, die insofern lehrreich sind, als sie zeigen, wie auch auf dem Gebiete der Medicin der menschliche Geist noch jederzeit bereit ist, allerlei Ungeheuerlichkeiten zu ersinnen.

Unter den heute gebräuchlichen Aetzmitteln sind die wichtigsten:

1. Das Aetzkali, Kali hydricum, Lapis causticus chirurgicorum, wird zu gelblichweissen Stangen gegossen, die aus der Luft begierig Wasser anziehen und daher in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden müssen. Schon bei leichter Berührung entsteht ein brennendes Gefühl, und die erweichte Epidermis lässt sich abwischen. Bei längerer Einwirkung dringt es sehr tief ein und erzeugt einen dunklen, weichen Schorf, der allmälig fester, nach 4—6 Tagen abgestossen wird und eine langsam heilende Wundfläche hinterlässt. Die ausserordentliche Heftigkeit, mit welcher das Aetzkali die Gewebe zerstört, wird theils durch die schnelle Entziehung des Wassers, theils durch die Auflösung der Eiweissstoffe und Fette erklärt. Aus der Löslichkeit der Verbindungen ergibt sich die Zerfliesslichkeit des Schorfes, der erst unter dem Einflusse der Luft vertrocknet. Man hat es vorzugsweise angewandt, wo eine ausgedehnte Zerstörung erwünscht ist, also bei bösartigen Neubildungen, bei Eröffnung von Abscessen und vereiterten Lymphdrüsen. Das Aetznatron wirkt ähnlich wie das Kali; stellt als Natronhydrat (24 : 100) eine schwachgelbliche Flüssigkeit dar und ist wenig im Gebrauch.

2. Aetzkalk, Calcaria usta, zieht lebhaft Wasser und Kohlensäure an, wirkt weniger heftig, ist nicht so zerfliessend wie das Kali und hinterlässt eine schneller heilende Wunde. Durch Zusammenschmelzen von Aetzkalk und Aetzkali, in dem Verhältnisse von 1 : 2 *(Filhoc)* oder 2 : 1 *(Benett)* werden Stangen gewonnen, die man mit Wachs überzieht, von welchem man bei jedesmaligem Gebrauche nach Belieben fortnimmt.

3. Höllenstein, Argentum nitricum, Lapis infernalis, kommt in kleinen, nahezu gänsefederkielstarken, weissgrauen Stäbchen in den Handel, wird durch Licht und in Berührung mit organischen Stoffen reducirt und schwarz gefärbt, ist daher in dunklen Flaschen aufzubewahren. Die Epidermis wird schon nach leichter Berührung geschwärzt und abgestossen; auf Schleimhäuten wird ein weisslicher Belag erzeugt, dessen Dicke von der Intensität der Einwirkung abhängt und der nach seiner Abstossung nur eine geröthete oder

eine wunde Stelle hinterlässt. Dem analog ist seine Wirkung auf granulirende Flächen und Wunden. Der Höllenstein geht mit den Gewebsalbuminaten Verbindungen ein, welche dem Weiterumsichgreifen der Aetzung ein Ziel setzen. Er ist also da am Platze, wo ein tiefes Eindringen nicht gewünscht wird, wo die Aetzung eine bestimmt begrenzte, mehr weniger oberflächliche sein soll. Man verwendet ihn daher vielfach, sowohl in Lösung wie in Substanz, bei geschwürigen Processen der Schleimhaut; bei übermässiger Granulationswucherung, bei Stricturen, bei Hauterkrankungen, Warzen, Condylomen, syphilitischen Affectionen etc.

Das Argentum nitricum mit Kali nitricum 1 : 2 zusammengeschmolzen ist härter als der vorige, ätzt weniger heftig und wird daher namentlich bei Blennorrhoe der Augen angewandt (Lapis mitigatus).

4. Kupfervitriol, Cuprum sulfuricum, stellt blaue, durchscheinende, an der Luft verwitternde Krystalle dar, und ist ein sehr mildes Aetzmittel, dessen Wirkung darauf beruht, dass es mit dem Eiweiss der Secrete, oder bei energischer Anwendung mit dem der Gewebe Verbindungen eingeht. Da man es leicht spitzen und glätten kann, so eignet es sich besonders zum Touchiren der Conjunctiva.

5. Chlorzink, Zincum chloratum, ein weisses, leicht zerfliessliches Pulver von grosser Aetzkraft, welche ebenfalls auf Eiweissverbindungen zurückzuführen ist. Unter lebhaften Schmerzen erzeugt es einen wenig diffusen, aber ziemlich tiefen und sich langsam abstossenden Schorf, der eine sehr reine und rasch vernarbende Wundfläche hinterlässt. Man wendet es gegen Neubildungen, Teleangiectasien etc. in der Form der Pasta oder, nach *v. Bruns*, als Stäbchen (Zinc. chlor. 6, Kali chlor. 3, Kali nitr. 1) mit Stanniolüberzug an.

6. Weisses Arsenik, Acidum arsenicosum, arsenige Säure; ein weisses, geruchloses Pulver und sehr energisches Aetzmittel, das namentlich früher als *Cosme*'sches Pulver berühmt war, aber jetzt in Salben- und Pastenform nur selten gebraucht wird. In der Zahnheilkunde (s. Operationen der Zähne) ist das Acid. arsen. auch heute noch ein sehr geschätztes Mittel.

7. Chromsäure, Acidum chromicum, rothe, an der Luft zerfliessende Krystalle; wirkt bei unverletzter Haut nicht ätzend, auf Schleimhäuten und ulcerirten Flächen dagegen sehr kräftig, und wird diese Aetzkraft auf die ausserordentlich oxydirende Eigenschaft der Chromsäure zurückgeführt. Sie ist namentlich bei Condylomen, phagedänischen und diphtheritischen Geschwüren in Lösung von 1·5 bis 4·0 : 30·0 vielfach angewandt und als nützlich gerühmt worden. Nach ausgedehnten Aetzungen sind nicht selten Intoxicationserscheinungen (Erbrechen, Ohnmacht, Diarrhoe etc., selbst Exitus letalis) beobachtet.

Betz wischte ein verjauchtes Uteruscarcinom mit einer 50%igen Chromsäurelösung aus; durch die sehr heftige Blutung wurde ein grosser Theil der

eingeriebenen Chromsäure entfernt. Bald darauf heftige Diarrhöen, Collaps, Delirien, Erbrechen. Es trat Genesung ein, aber noch am nächsten Tage Harnverhaltung. Eine ähnlich schwere Vergiftung von der Scheide aus berichtet *Stricker*.

Einzelne der genannten Aetzmittel hat man, theils um sie handlicher zu machen, theils um ihre Wirkung zu steigern oder abzuschwächen, entweder mit indifferenten Körpern, wie Mehl, Gyps, Krapp-Pulver u. A. versetzt, oder verschiedene Aetzmittel miteinander verbunden und so eine Reihe von Aetzpasten hervorgebracht, als deren gebräuchlichste folgende zu nennen sind:

a) Wiener Paste, Pasta caustica Viennensis, besteht aus 5 Theilen Aetzkali und 6 Theilen Aetzkalk, wird in Substanz gebraucht, oder, was das Gewöhnlichere ist, vor dem Gebrauche mit Weingeist angerührt. Wird die Paste messerrückendick aufgetragen, so erzeugt sie in wenigen Minuten einen, über ihre Peripherie etwas hinausragenden Schorf. Die Paste ist weniger zerfliesslich und ihre Wirkung nicht so diffus wie das Kali causticum.

b) Chlorzinkpasten sind in mehrfachen Zusammensetzungen vorhanden. Die von *Canquoin* angegebene besteht aus Mehl und Chlorzink, die je nach der beabsichtigten Wirkung in dem Verhältnisse von 1 Theil Chlorzink zu 2, 3 oder 4 Theilen Mehl mit Wasser angerührt werden. Die *Landolf*'sche Paste, die neben Chlorzink noch Chlorantimon 1 und Chlorbrom 2 enthält, ist noch schmerzhafter als die vorige.

Die in der Heidelberger Klinik bei nicht operirbaren Carcinomen angewandte Paste besteht aus Chlorzink 20, Amylum 20, Zinkoxyd 5. Will man ein Mastdarmcarcinom behandeln, so löffelt man es aus, stillt die Blutung, trocknet die Fläche, schiebt nun erst einen Vaselintampon zum Schutze des Mastdarmes und dann die in Gaze gehüllte Paste ein; unten wird das gesunde Gewebe ebenfalls durch Vaselintampons geschützt.

c) Die Pasta arsenicalis wird aus dem Frère *Cosme*'schen Pulver — (Acid. ars. 3·5, Sang. drac. 0·7, Zinnob. 8·0, Cineris solearum ant. comb. 0·5) — durch Anrühren mit Wasser hergestellt. Unter lebhaften Schmerzen bildet dieselbe erst im Verlaufe von Tagen einen Schorf, der in der dritten Woche abfällt. Um eine Vergiftung zu vermeiden, soll die Paste immer nur in geringer Ausdehnung aufgetragen werden.

Auch in Salbenform hat man Aetzmittel angewandt, so das Arsenik als Zusatz des *Cosme*'schen Pulvers zu dem Unguentum narcotico-balsamicum Hellmundi; den Tartarus stibiatus nach *Autenrieth* in dem Verhältnisse von 1 : 4 Fett als Pockensalbe, ferner den Sublimat *(Rust)* und das Hydr. nitricum in dem einst berühmten Unguentum hydr. citrinum.

Zu den flüssigen Aetzmitteln gehören vorwiegend Säuren und Antimonbutter.

Die Schwefelsäure, Acidum sulfuricum, concentrirt angewandt, zerstört Epithelien und erzeugt je nach der Dauer der Einwirkung einen grauweissen oder braunen, trockenen Schorf, der sehr langsam und unter geringen Reactionserscheinungen abgestossen

wird. Ihre Aetzwirkung wird wesentlich durch die heftige Wasserentziehung erklärt und vielleicht auch durch die dabei entwickelte Wärme.

Die Salpetersäure, A. nitricum, färbt unter Entwickelung von Xanthoproteïnsäure stickstoffhaltige organische Stoffe gelb und bringt daher einen gelben Aetzschorf hervor. Bei Anwendung der rauchenden Salpetersäure erfolgen Oxydation und Bildung von Xanthoproteïnverbindungen am intensivsten und schnellsten. Bei oberflächlicher Einwirkung der Säure vertrocknet die Stelle der Haut zu einem Schorfe, der erst nach Wochen und mit Hinterlassung einer vertieften, rothbraunen Stelle abgestossen wird. Bei längerer oder wiederholter Application dringt die Aetzung tiefer, und der Schorf hinterlässt eine Wundfläche. Auf Schleimhäuten und ulcerirten Stellen ist die Wirkung rascher und stärker.

In neuerer Zeit sind die Monochlor- und Monobromessigsäure sehr gerühmt worden, sie zerstören sehr rasch die nervenleitende Substanz und verursachen daher geringeren Schmerz. Die erstere ist namentlich von *Bruns* bei Condylomen, Warzen, Lupus und Teleangiectasien empfohlen.

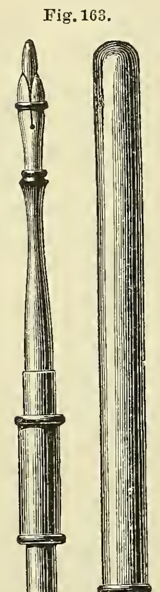
Die zuerst von *v. Mosetig* benutzte Milchsäure zeichnet sich dadurch aus, dass sie nur kranke Gewebe, nicht aber gesunde zerstört. Die Anwendungsweise ist folgende: Die Applicationsstelle wird in gewohnter Weise mit einem Pflasterkorbe umgeben, dann ein entsprechend grosses Stück Verbandwatte mit Milchsäure getränkt, auf die sorgfältig gesäuberte Stelle gelegt und mit Gummipapier bedeckt; darüber Watte und Binde. Bei der Benutzung der Milchsäure als Paste (Acid. lacticum und Acid. silicicum qu. s. ut f. pasta mollis) wird dieselbe messerrückendick auf Gummipapier gestrichen. Die wasserdichte Decke ist nothwendig, um zu zerhindern, dass die Milchsäure von den Deckverbandstoffen aufgesaugt werde. Nach 12 Stunden wird der Verband abgenommen, die Applicationsstelle abgespült und 1—2 Tage lang einfach mit Wasser verbunden. Darauf wird das Mittel von Neuem aufgelegt und das nach ein- bis zweitägigen Pausen, so lange fortgesetzt, bis die Vernarbung beginnt, „als Beweis, dass alles Krankhafte beseitigt ist".

Ausser den hier angeführten Mitteln weist die Pharmacopöe noch eine grosse Zahl ätzend wirkender Stoffe auf, wie Sublimat, Creosot, Ammonii caustici liquor, Phenol, Brom etc., welche jedoch als Caustica sehr wenig Verwendung finden und hier übergangen werden können.

Die Applicationsweise der Aetzmittel ist je nach ihrer Consistenz verschieden. Die festen Cauterien werden entweder mit dem Pflasterkorbe oder aus freier Hand angewandt. Zu ersterem Zwecke klebt man ein Stück Heftpflaster mit kreisrunder Oeffnung so auf die Haut, dass die

zu ätzende Stelle, beziehungsweise die zu zerstörende Neubildung der Oeffnung im Pflaster entspricht, die jedoch etwa ein Drittel kleiner sein muss, als der zu erzeugende Schorf sein soll. Darauf legt man eine Heftpflasterrolle so um die Oeffnung herum, dass sie fest auf der oberen, unbestrichenen Fläche des Pflasters anklebt und rings um die Oeffnung herum einen geschlossenen Kranz, den „Korb", bildet, der nun mit dem zerkleinerten oder pulverisirten Cauterium gefüllt, dann mit einer feuchten Compresse bedeckt und mit Heftpflaster und Rollbinden befestigt wird.

Fig. 163.



Zum Aetzen aus freier Hand (bei Geschwüren, in der Tiefe der natürlichen Höhlen. Condylomen etc.) fasst man das Cauterium mit dem Aetzmittelträger (Portepierre), mit einem Federkiel, einer Kornzange oder Aehnlichem. oder umwickelt es mit einem Streifen Pflaster oder Wachs und betupft die betreffende Stelle so lange und so oft, bis ein Schorf entsteht. Aetzmittelträger existiren in zahllosen Varianten, deren gebräuchlichste jenes nadelbüchsenähnliche Instrument (Fig. 163) ist, welches sich in jedem Taschenbesteck befindet, den Höllensteinstift in einer Zwinge trägt und beim Nichtgebrauch mit einer Kapsel geschlossen ist. Aetzkali, und am besten auch Höllenstein, werden in kleinen Gläsern aufbewahrt, denn die Kapsel sowohl wie die Zwinge des Aetzmittelträgers, falls sie nicht von Platin sind, werden von ihnen zerstört. Sehr brauchbar sind auch die Aetzpincetten, deren Arme, nach *Emmert*, an ihren freien Enden halbrinnenförmig ausgehöhlt sind, so dass sie, geschlossen, eine etwa gänsefederkielstarke, zur Aufnahme des Stiftes geeignete Röhre darstellen.

Bei Anwendung des Stiftes in Körperhöhlen, namentlich im Munde, sei man stets vorsichtig, dass der Stift nicht abbreche oder aus der Zwinge herausgleite. Letzteres ist bei den durch einen einfachen Ring zusammengehaltenen Zwingen sehr wohl möglich, weil der Ring sich leicht verschiebt und daher keine Sicherheit gewährt. Gelangt nun

aber der Stift doch einmal wider die Absicht in eine Körperhöhle, so muss man sofort durch eingeführte Kochsalzlösung der Gefahr zuvorzukommen suchen.

Pulverförmige Aetzmittel werden mit dem Spatel auf die zu cauterisirende Geschwürsoberfläche gestreut oder mit einem Pinsel aufgepudert. Aetzpasten werden mit dem Pinsel oder besser mit einem Holzspatel messerrückendick aufgetragen und mit einer Compresse bedeckt. Pflasterförmige Mittel werden auf ein Stück Leder von vorgeschriebener Grösse gestrichen und so lange auf der Haut befestigt, bis die beabsichtigte Wirkung eingetreten ist. Salben (Ung. tart. stib. — Ung. praec. rubri — die jetzt obsolete, das Eisenarseniat enthaltende Ceratsalbe, die Würzburger Salbe aus Sublimat, Antimonbutter und Canthariden) bringt man direct oder nachdem sie auf ein Stück Leinwand gestrichen, auf die zu ätzende Stelle. Flüssige Cauterien, namentlich concentrirte Säuren, werden mit Holz- und Glasstäbchen, am besten jedoch mit einem Asbestpinsel, d. h. mit einem unten zerfaserten Asbeststabe aufgeträufelt; letzterer verändert die Säure nicht, wie z. B. Wolle, und lässt dieselbe nicht rasch abfliessen, wie ein Glasstab. Sehr zweckmässig ist auch ein fein ausgezogenes Glasröhrchen, mit dem man die Aetzmittel tropfenweise auftragen kann.

Das Einsenken von Aetzpfeilen aus *Canquoin*'scher Paste in das zu zerstörende Gewebe nach *Girouard* und *Maissonneuve*: 1. Flèches coniques

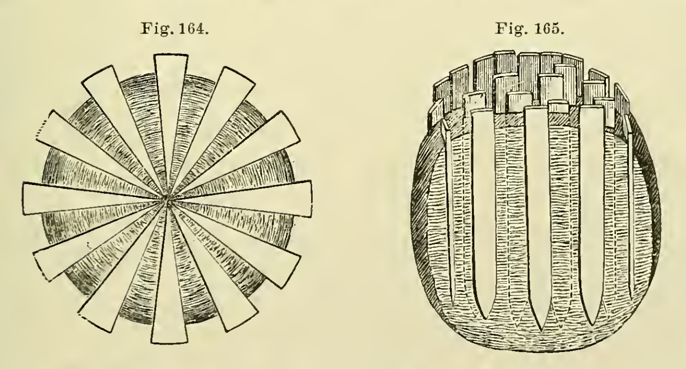


Fig. 164. Fig. 165.

pour la cautérisation circulaire (Fig. 164), 2. Flèches en latte pour la c. en faisseau (Fig. 165), 3. Flèches fusiformes pour la c. centrale, hat in Deutschland keinen Eingang gefunden.

Trennung der Gewebe durch scharfe und stumpfe Instrumente.

I. Der Schnitt.

Der Schnitt oder Einschnitt, Incisio, ist die kunstgerechte Trennung der Theile mit scharfen Instrumenten, dem Messer oder der Scheere.

A. Der Schnitt mit dem Messer. Das Messer besteht aus dem Griff (Heft, Stiel) und der Klinge, beide sind beweglich oder unbeweglich miteinander verbunden und das Messer wird je nachdem Bistouri oder Scalpell genannt. Die Form der Klinge ist bei beiden die gleiche.

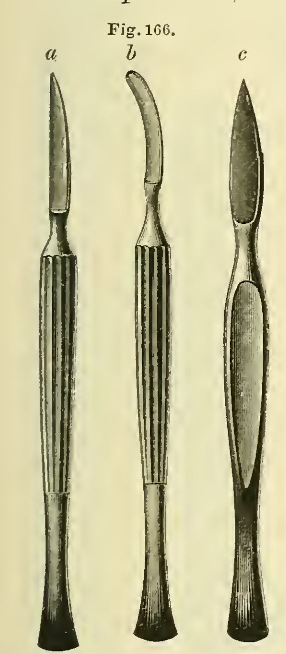
Die seither in Gebrauch gewesenen Scalpelle und Bistouris mit ihren Rauhigkeiten, Rissen und Spalten machten es bei aller Sorgfalt unmöglich, sie mit Sicherheit zu reinigen, d. h. keimfrei zu machen. Man bemühte sich daher, auch die Messer im Sinne der Aseptik umzugestalten. Bei allen chirurgischen Instrumenten kam es darauf an, sie möglichst einfach zu gestalten, alle winkeligen Vertiefungen, alle feinen Spalten und blinden Enden zu meiden, ihnen glatte abgerundete Flächen zu geben und, wo es anging, aus einem Stücke herzustellen. Nachdem *Mac Ewen, Esmarch* und *Neuber* mit den Vollheften den Anfang gemacht, haben sich auch Andere, Chirurgen und Instrumentenmacher, an diesen Bestrebungen betheiligt. Die Messer werden gegenwärtig aus einem Stück hergestellt, und die Hefte an ihren Seitenflächen mit Längsrinnen versehen, die ebenso das sichere Halten des Instrumentes, wie eine Gewichtsverringerung desselben bedingen. Bei den nicht aus einem Stück

gefertigten Scalpells muss die Klinge hart in das stählerne Heft eingelöthet werden.

Fig. 166*c* stellt ein „aseptisches" Scalpell nach *Gutsch* dar; *a* und *b* ein spitzes und ein geknöpftes Messer, wie sie *Schwalbe* in Petersburg liefert.

Das vom Scalpell Gesagte gilt in noch höherem Grade vom Bistouri. Ein nach Art der Taschenmesser zusammenklappbares Instrument gestattet eine genügende Desinfection überhaupt nicht, und ebensowenig lässt sich der Raum zwischen den Schalen mechanisch sicher reinigen oder trocknen. Man gab zunächst dem Bistouri metallene Schalen und richtete dann das Ganze so ein, dass einerseits die Klinge vom Griff und andererseits die beiden Schalen des Griffes leicht auseinandergenommen und ebenso leicht wieder zusammengesetzt werden konnten. Der Stoff, aus dem das Instrument gefertigt, und die Zerlegbarkeit in seine Theile, musste eine gründliche mechanische Säuberung, eine sichere Desinfection (Kochen in Sodalösung) genügendes Trockenreiben, gewähren. Gelang es nun noch, den Griff so einzurichten, dass er das Einsetzen verschiedener Klingen gestattete, ohne den festen Sitz der Klinge zu beeinträchtigen, dann konnte das Bistouri das Scalpell vollständig ersetzen.

Fig. 166.

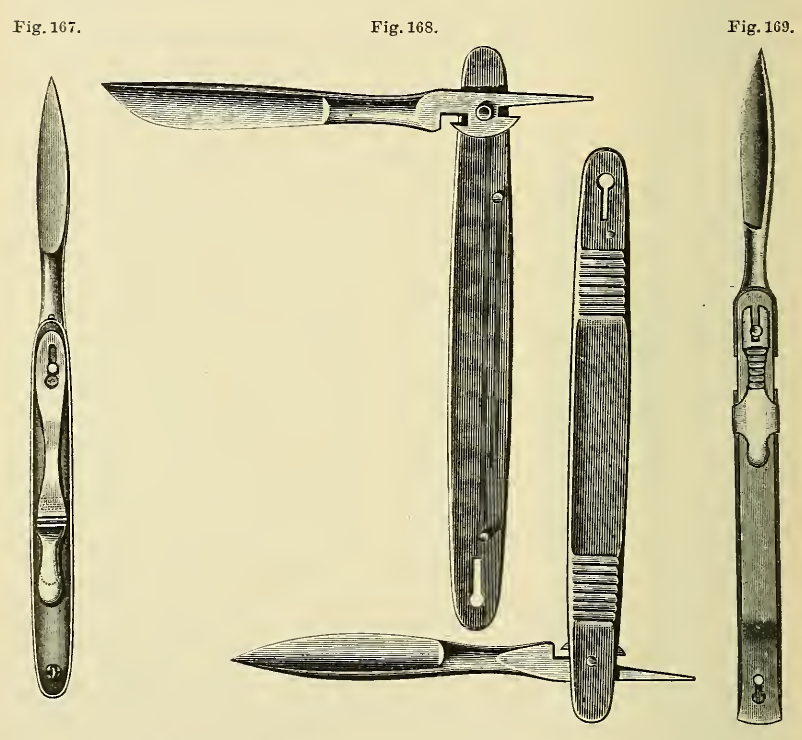


Aerzte und Instrumentenmacher haben sich bemüht, diese Aufgabe in überaus mannigfacher, mehr oder weniger vollkommener Weise zu lösen, und so gross ist die Zahl der „aseptischen" Bistouris, dass eine Beschreibung aller unmöglich ist. Ich begnüge mich mit der Vorführung einiger Beispiele:

Bei dem Bistouri von *Gutsch* (Fig. 167) ist das metallene Heft für jede Klinge verwendbar. Die Schalen sind mit Längsrinnen versehen und am unteren Ende durch abge-

rundeten Zapfenverschluss verbunden und leicht auseinanderzunehmen und wieder zusammenzufügen. Schliessen, Oeffnen und Feststellen der Klinge erfolgt durch einen Schieber, ähnlich denen, wie sie bei Schieberpincetten gebräuchlich sind. Das Zerlegen des Instrumentes in seine Theile ist nur möglich bei rechtwinkeliger Stellung der Klinge und ganz nach vorn gerücktem Schieber.

Fig. 167. Fig. 168. Fig. 169.



Bei dem *Schmidt*'schen Bistouri besteht der Griff aus zwei gleichen Schalen, in denen sich je an einem Ende ein knopflochähnlicher Schlitz befindet, während das entgegengesetzte Ende mit einem cylindrischen, oben eingefeilten Stift versehen ist. Die Zusammenstellung der beiden Schalen mit zwei Klingen erfolgt, indem man auf je eine derselben eine Klinge setzt (Fig. 168), dann die Schalen so aufeinander legt, dass die Stifte, welche die Klingen tragen, durch die Rundung der Schlitze treten und nun die Schalen in

der Längsrichtung so vorschiebt, bis die Stifte in dem engeren Theile der Schlitze eingetreten sind. Schliesst man nach erfolgter Zusammenstellung eine der beiden Klingen, so kann das Bistouri nicht zerlegt werden, also auch nicht auseinanderfallen. Die Klingen sind festgestellt, wenn die Schalen sich vollständig decken.

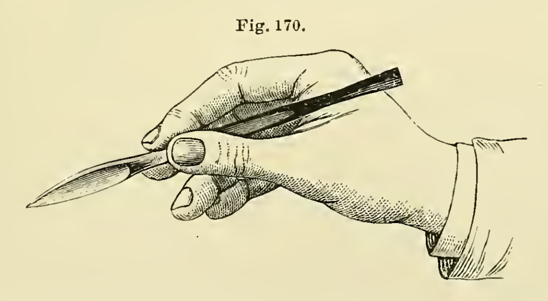
Bei dem Bistouri von *Jetter* und *Scheerer* geschieht das Zusammenhalten von Schalen und Klingen ebenfalls durch Schieber (Fig. 169); die Bistouris sind ein- oder zweiklingig, haben einen oder zwei Schieber. Die Klingen können einzeln, unabhängig von einander, festgestellt werden; man kann die Klingen nach Belieben austauschen und durch andere ersetzen; man kann im Bedarfsfalle neue Klingen beziehen und sie ohne weiteres in den Griff einsetzen.

Haltung des Messers.

Seit langer Zeit hat man für die Schnittführung bestimmte Stellungen und Haltungen des Messers vorgeschrieben, von denen die wichtigsten folgende sind:

1. Die Schreibfederhaltung (Fig. 170). Der Daumen liegt an der einen, der Mittelfinger an der anderen Seite des oberen Griffendes, der Zeigefinger auf dem Rücken der

Fig. 170.

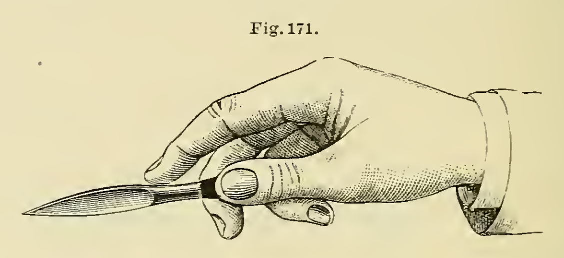


Klinge; der vierte und fünfte Finger wird eingeschlagen oder zur Stütze für die Hand verwendet.

In dieser Stellung kommt das Schneiden lediglich durch Beugung der Finger und Hand bei unbewegtem Arm zu Stande; sie ist weitaus die üblichste und überall da am Platze, wo es bei der Messerführung weniger auf grosse Kraftentfaltung als auf Genauigkeit ankommt.

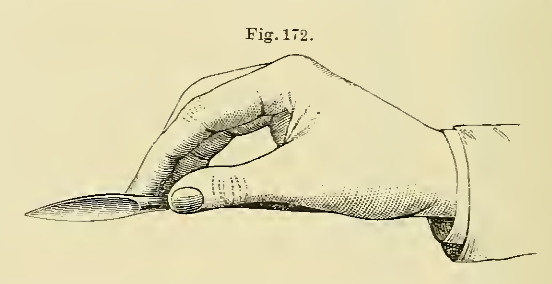
2. Die Tischmesserhaltung (Fig. 171). Der Griff des Messers ist ganz von der Hand umschlossen; das untere Ende des Griffes lehnt sich an den Daumenballen und die Fläche der Hohlhand an; der Daumen liegt an der einen

Fig. 171.



Seite des oberen Griffendes, der Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge, die übrigen Finger halten den Griff in der Hohlhand fest. — Diese Haltung gleicht der des Troicarts und gestattet eine sehr bedeutende Kraftäusserung.

Fig. 172.



3. Die Geigenbogenhaltung (Fig. 172). Der Daumen kommt auf die eine, die übrigen Finger auf die andere Seite des Griffes zu liegen, da, wo er sich mit der Klinge verbindet.

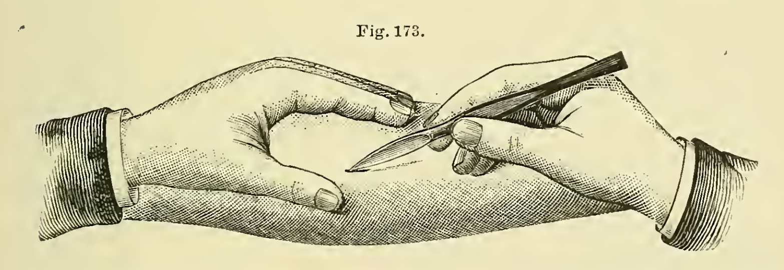
Bei dieser Haltung, welche besonders für oberflächliche und langgezogene Schnitte empfohlen wird, geschieht das Schneiden durch Fortbewegen des Armes im Schulter- und Ellenbogengelenke.

Viele Chirurgen haben sich mit diesen drei Haltungen nicht benügt, sondern denselben noch einige andere hinzugefügt, welche sich von jenen wesentlich dadurch unterscheiden, ob die Schneide des Messers nach oben oder unten gekehrt, ob die Spitze des Messers vom Operateur weg oder nach demselben hin gerichtet ist.

Allgemeine Regeln zur Ausführung des Schnittes.

1. Schnitte von aussen nach innen. *a)* Bei Schnitten von aussen nach innen ohne Faltenbildung (Fig. 173) gilt es, die zu durchtrennende Haut anzuspannen in der die Schnittlinie rechtwinkelig kreuzenden oder in entgegengesetzter Richtung derselben. Zu diesem Behufe setzt man den Kleinfingerrand der linken Hand am Anfang der Schnittlinie quer, Daumen und Zeigefinger seitlich derselben auf und ist so im Stande, die beabsichtigte Spannung nach den Seiten und der Länge hin gleichzeitig auszuführen. Meist begnügt man sich mit der seitlichen Spannung allein. Bei grösseren Schnitten übt der Operateur mit flach aufgelegter Hand den Zug an der einen und ein Gehilfe in derselben

Fig. 173.



Weise an der anderen Seite aus. In einzelnen Fällen kann diese Aufgabe auch dem Gehilfen allein zufallen. An Theilen mit geringem Umfange, wie an einzelnen Stellen der Gliedmassen und am Scrotum, fasst der Operateur von der dem Schnitt gegenüberliegenden Seite aus die Weichtheile mit voller Hand und kann so eine sehr wirkungsvolle Anspannung ausüben.

Als Unterstützung dient eine zweckentsprechende Stellung des kranken Theiles; so wird man bei Incisionen am Halse den Kopf nach der entgegengesetzten Seite neigen. bei Schnitten an der Beugeseite von Hand und Finger dieselben strecken lassen u. s. f.

Liegen besondere Gründe nicht vor, so folgen im Allgemeinen die Incisionen der Längsachse des Gliedes, dem Laufe der oberflächlichen Muskeln, der grösseren Gefässe und Nerven; sie folgen im Gesicht, an Händen und Füssen

den natürlichen Falten, um entstellende Narben und Zerrung der Wunde durch Muskelcontractur zu vermeiden. Die anatomischen Kenntnisse sollen uns schützen vor unbeabsichtigter Verletzung wichtiger Theile. Das Messer sei möglichst scharf und glatt; denn je mehr dieses der Fall, um so weniger schmerzhaft der Schnitt. Nie darf die Haut durch das Anspannen aus ihrer natürlichen Lage zu den tiefer gelegenen Theilen verschoben werden, weil sonst das Messer beim tieferen Eindringen das erstrebte Ziel verfehlen könnte, jedenfalls aber die Erreichung desselben erschwert würde.

Der Schnitt soll in der Regel vom Anfang bis zum Ende die gleiche Tiefe haben; er beginnt daher mit einem Stich, indem das rechtwinkelig zur Oberfläche aufgesetzte Messer (Schreibfederhaltung) bis zur erforderlichen Tiefe eingestossen wird. Der Schnitt selbst vollzieht sich bei gleichmässigem Fortbewegen des geneigten Messers vielmehr durch Zug als durch Druck und endet, wie er angefangen, mit dem Erheben des Messers zum rechten Winkel.

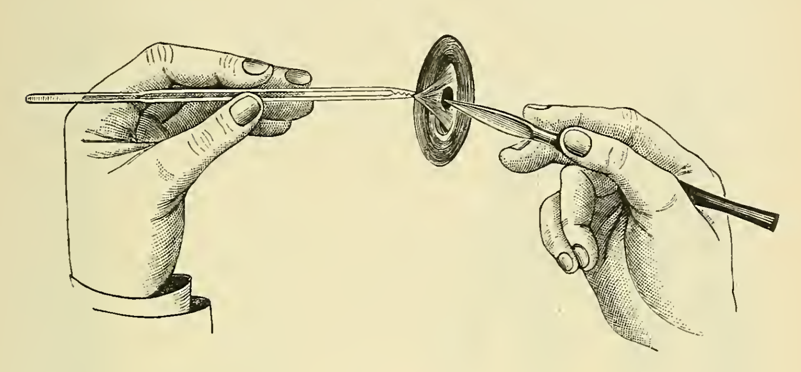
Erscheint es wegen der Nähe wichtiger Theile räthlicher, nicht mit dem Stich zu beginnen, dann vollführt man den Schnitt vom Anfang bis zum Ende mit geneigtem Messer, und die Wunde stellt somit den Abschnitt eines Kreises dar, welcher von beiden Enden her zur Mitte hin sich vertieft.

Stets muss der Schnitt mit einem Zuge in ganzer Länge geschehen; wiederholtes Ansetzen des Messers, so dass womöglich Winkel und Ränder der Wunde mehrfach angeschnitten werden, ist fehlerhaft. Sind wichtige Theile mit Sicherheit nicht zu verletzen, so dringt der Schnitt gleichzeitig bis zur beabsichtigten Tiefe. Anderenfalls geht man in der Richtung des Hautschnittes mit wiederholten Zügen, Schicht um Schicht, allmälig vor, durchtrennt zuerst die Haut, dann die Fascie u. s. f., während die bereits durchschnittenen Theile mit den Fingern oder durch Haken auseinandergehalten werden. Alle Schnitte geschehen in möglichst langen Zügen, weil diese weniger schmerzen und eine glattere Wunde haben als mehrere kurze Züge.

Da, wo mit besonderer Vorsicht zu Werke gegangen werden soll, erhebt man mit einer Pincette das Bindegewebe zu einem Kegel und durchschneidet denselben unterhalb seiner Spitze mit seitwärts geneigter Klinge (Fig. 174), oder spaltet dasselbe über der eingeführten Hohlsonde.

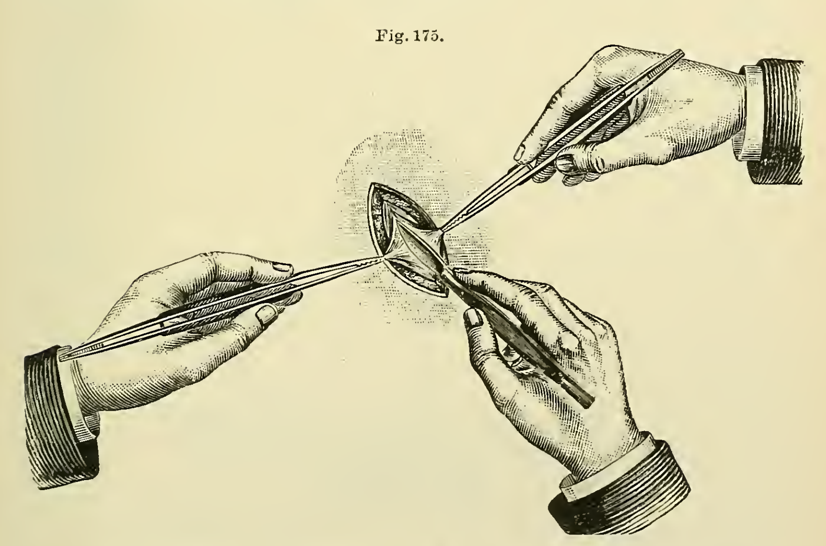
Das v. *Langenbeck*'sche Verfahren (Fig. 175), die oberste Zellgewebsschicht zu beiden Seiten der Schnittlinie mit je einer Pincette zu fassen, emporzuheben und zwischen den-

Fig. 174.



selben zu durchschneiden, gewährt eine noch grössere Sicherheit, weil es ein einseitiges Verziehen der Gewebe vermeidet; es erfordert aber einen Assistenten.

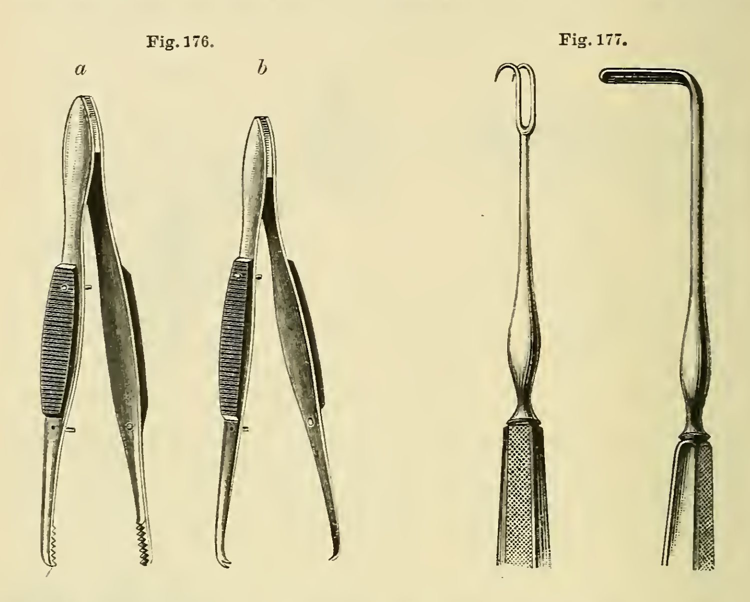
Fig. 175.



Zum Fassen der Gewebe dienen für gewöhnlich federnde Pincetten, von denen man eine anatomische und eine chirurgische unterscheidet. Bei der letzteren (Fig. 176 *b*) endet der eine Arm mit spitzem Haken, der in einen entsprechenden Schlitz des anderen Armes eingreift. Bei der ersten

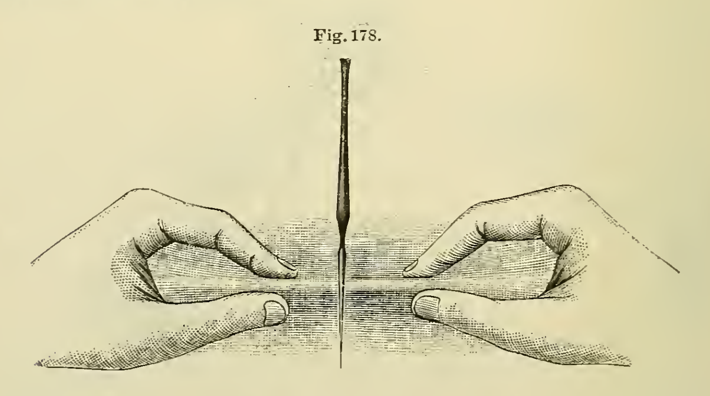
(Fig. 176 *a*) sind die Innenflächen der Armenden gerifft. Die anatomische Pincette fasst weniger sicher als die chirurgische, aber man läuft mit ihr nicht Gefahr, zu verletzen, und deshalb findet sie vorzugsweise Verwendung in der Nähe von Nerven und Gefässen (Unterbindung). Zur sicheren Reinigung muss

Fig. 176. Fig. 177.



das nach der Vernickelung unsichtbar vernietete Verbindungsstück der Pincettenarm sattelförmig abgerundet sein *(Gutsch)*. Zum Auseinanderhalten der Wundränder beim Schneiden in der Tiefe dienen, je nach Bedarf, scharfe oder stumpfe Wundhaken (Fig. 177).

Fig. 178.



Sehr häufig gelingt es, sich nach Durchschneidung der Haut mit einer Kornzange oder mit einem anderen stumpfen Instrumente den Weg durch die Weichtheile zu suchen.

b) Beim Einschneiden mit Faltenbildung (Fig. 178) erheben Daumen und Zeigefinger beider Hände die Haut so zur Falte, dass der Schnitt die Mitte derselben rechtwinkelig trifft und die Höhe der Falte die Hälfte der Schnittlänge beträgt. Ist das in Richtigkeit, dann übergibt man das mit der rechten Hand gefasste Ende der Falte einem Gehilfen oder man kann auch gleich von vornherein die Falte in Gemeinschaft mit dem Gehilfen erheben. Das Messer wird darauf mit dem Anfangstheil der Schneide rechtwinkelig auf die Mitte der Falte gesetzt, und diese in einem Zuge durchschnitten.

Das an sich ja bequeme und einfache Verfahren hat den Nachtheil, dass man einen Gehilfen nöthig hat, dass der Hautschnitt leicht von der Linie abweicht, dass es nur ausführbar ist an Stellen mit leicht verschiebbarer dünner Haut. Dasselbe ist sehr geeignet für solche Fälle, bei denen man nur die Haut durchtrennen will, und war daher früher bei der Fontanellenbildung sehr beliebt.

Je nach den gegebenen Verhältnissen können Schnitte von sehr verschiedener Richtung, Gestalt und Zahl erforderlich werden. Ihre Ausführung geschieht nach obigen Regeln. Liegen mehrere Schnitte übereinander, so wird jedesmal der am meisten nach abwärts gelegene zuerst gemacht.

Gerade Schnitte werden zu mannigfachen Formen, wie +, ×, V, Λ, Y zusammengestellt, unter denen der Kreuzschnitt am häufigsten, wie zum Spalten von Furunkeln und Carbunkeln, erfordert wird. Bei ihm wird immer erst ein gerader Schnitt geführt und demnächst die beiden Hälften des Querschnittes, und zwar in der Regel von ihren Endpunkten an zu dem ersten Schnitt hin, um eine Zerrung der Wundränder zu vermeiden.

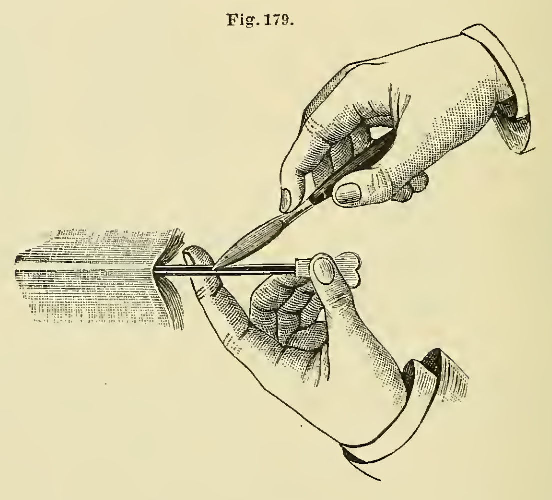
Die am meisten gebrauchte Form der gebogenen Schnitte ist die elliptische. Diese Schnitte müssen an ihren Enden scharf begrenzt sein, sich genau treffen, ohne sich zu kreuzen; die Messerklinge muss beim Ausführen des Bogenschnittes immer rechtwinkelig zur Haut stehen.

2. Schnitte von innen nach aussen geschehen: *a)* Ohne Leitungssonde. Ist eine Oeffnung vorhanden, so führt man ein geknöpftes Bistouri durch diese ein, wendet die Schneide nach oben, senkt den Griff bis zum spitzen Winkel, schiebt das Bistouri nach vorwärts, stellt es am Ende des Schnittes senkrecht und zieht es aus. Ist eine Oeffnung nicht vorhanden, so schafft man eine solche durch Einstossen eines spitzen Bistouris und verfährt wie oben. Dieselben Schnitte lassen sich in umgekehrter Weise mit nach hinten gewendeter Spitze ausführen, wobei der Operateur das Messer gegen sich hin schiebt.

Will man eine Hautfalte von innen nach aussen trennen, so sticht man das spitze mit der Schneide nach oben gewandte Bistouri durch die Basis derselben und zieht es nach oben hin aus.

b) Mit der Leitungssonde (Fig. 179). Durch die bereits vorhandene oder durch Einstich erst gebildete Oeffnung führt man die Hohlsonde so weit ein, bis die Spitze derselben die Grenze des beabsichtigten Schnittes erreicht hat. Ist das geschehen, so setzt man die Spitze des Messers mit der Schneide nach oben in die Rinne der Sonde, schiebt

Fig. 179.



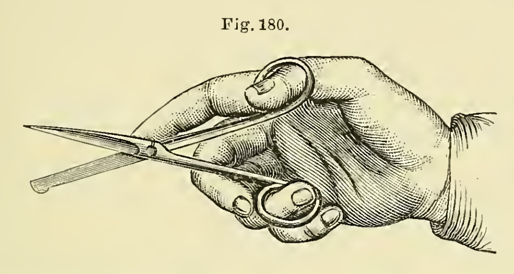
dasselbe bis zur Spitze der Sonde vor und zieht es gleichzeitig mit derselben aus. Auch in umgekehrter Weise kann man verfahren, indem man durch Senken der Platte die Spitze der Sonde mit den sie bedeckenden Weichtheilen scharf hervordrängt, das Messer hier einsticht und gegen die Platte vorschiebt.

Ist die Oeffnung der äusseren Theile gross genug, so gibt man vor der Hohlsonde dem Finger den Vorzug, welcher vor allen Dingen uns die Beschaffenheit der Theile erkennen lässt. Auf dem eingeführten Finger schiebt man ein geknöpftes Bistouri bis nahe an die Spitze desselben flach ein, wendet nun die Schneide nach oben und lässt unter Vorwärtsschieben des Fingers die Theile durchtrennen.

Die Hohl- oder Leitungssonde ist ein 10—18 Cm. langer Stab aus Eisen, Silber oder Neusilber; hat an seinem unteren Ende als Handhabe eine Platte; seine Spitze ist abgestumpft und seine Oberfläche trägt eine von der Platte bis zur Spitze reichende Furche.

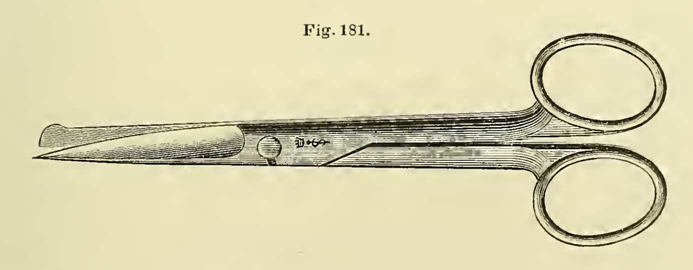
B. Der Schnitt mit der Scheere. Die in der kleinen Chirurgie zur Verwendung kommenden Scheeren sind gerade, welche gewöhnlich ein stumpfes und ein spitzes Blatt haben, und krumme, welche in der Regel

Fig. 180.



zwei stumpfendende Blätter haben. Man fasst die Scheere nur mit der rechten Hand, da die linke nicht mit derselben umzugehen versteht. Der Daumen liegt dabei in dem einen, Ring- oder Mittelfinger in dem anderen Ringe; der Zeigefinger erhält seinen Platz am Kreuzungspunkt der Scheerenarme (Fig. 180). Gleichgiltig ist, ob der zweite Ring vom

Fig. 181.



dritten oder vierten Finger gehalten wird; mehr kommt auf die Stellung des Zeigefingers an, da derselbe bei der geraden Scheere eine gewisse Leitung ausüben und die krumme Scheere mit ihrer convexen Fläche gegen den Körper andrücken soll.

Da die bisher gebräuchliche Verbindung der Scheerenarme eine genügende Desinfection unmöglich machte, so mussten auch die Scheeren und alle scheerenartigen Instru-

mente (Kornzangen, Gefässklemmen etc.) der Antiseptik angepasst werden, wie das bereits erwähnt ist. Fig. 181 stellt die von *Jetter* und *Scheerer*, nach *Walcher*, gelieferte Scheere mit dem neuesten, pag. 46 beschriebenen aseptischen Patentverschluss dar.

Die gerade Scheere wird im Allgemeinen beim Schneiden so angesetzt, dass ihre Flächen senkrecht zur Körperoberfläche stehen, während die der krummen Scheere derselben parallel liegen. Immer muss man daran denken, dass die Scheere beim Schneiden etwas zurückweicht; damit nun der Schnitt nicht zu kurz ausfällt, muss man die Spitze der Scheere etwas über den Endpunkt des Schnittes hinausführen oder, wenn das nicht möglich ist, die Scheere beim Zudrücken in angemessener Weise vorwärts drängen. Als ganz besonders werthvoll erweist sich die Scheere beim Durchschneiden kleiner Zellgewebstheile und zur Entfernung kleiner Fetzen der Haut, der Muskeln u. A.

II. Die Ligatur.

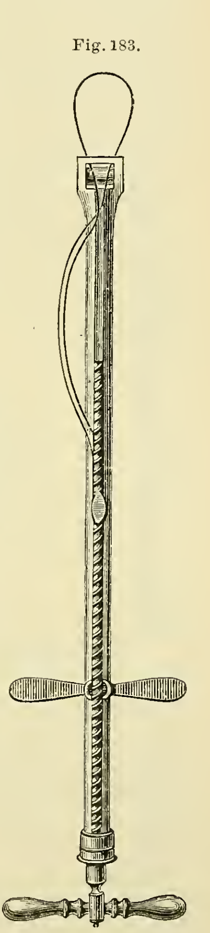
Das Abbinden der Theile, das Ligando solvere, stellt unzweifelhaft eine der ursprünglichsten chirurgischen Operationen dar, welche von *Celsus* an die mannigfachste Verwendung gefunden hat. Durch Umschnüren wollte man Hämorrhoidalknoten, Unterleibsbrüche und Geschwülste aller Art beseitigen; mit der Fadenschlinge durchtrennte man die Hautdecken unterminirter Geschwüre und die Brücken der Fistelgänge; mit ihr entfernte man krankhaft entartete Organe, wie das Zäpfchen und die Mandeln, die Zunge und die Mamma, den Scheidentheil des Uterus und den Penis. Je mehr die Chirurgen das Messer scheuten oder verabscheuten, desto mehr bevorzugten sie die Schlinge. Dreimal wurde dieselbe sogar zur Absetzung grosser Gliedmassen benützt, zuerst im 14. Jahrhundert von *Guy de Chauliac,* dann vor zwei Jahrzehnten von *Chassaignac* und endlich von *Grandesso-Silvestri* (1874) und *Gaujot* (1878).

Je nach der Dünne des Fadens und der Kraft der Umschnürung ist die Wirkung der Schlinge eine verschiedene. Wirkt ein sehr feiner Faden mit grosser Gewalt ein, so

durchschneidet er in kurzer Zeit die Weichtheile nach Art eines nicht sehr scharfen Instrumentes und erzeugt auf diese Weise eine gequetschte Wunde. Diese Art der Umschnürung (Section instantanée) wandte man in früherer Zeit nur ausnahmsweise bei sehr kleinen Geschwülsten an, da bei dem raschen Durchschneiden des Fadens leicht eine Blutung erfolgte, die man doch vermeiden wollte. Erst in neuerer Zeit hat sich diese Art der Gewebsdurchtrennung mit Hilfe der sogenannten Draht-Ecraseure mehr entwickelt, Instrumente, deren Mechanismus sich eng an den der Ecraseure anschliesst, und welche sich von diesen eigentlich nur dadurch unterscheiden, dass an der Stelle der Kette der Faden getreten ist.

Fig. 182.

Fig. 183.



Bei dem Draht-Ecraseur von *Maisonneuve* (Fig. 182) ist die Schlinge durch das am knopfförmigen Ende des Instrumentes befindliche Oehr hindurch geführt und die Enden derselben werden um den Knopf der Schraubenmutter gewunden. Wird diese durch Drehen der Schraubenspindel nach rückwärts getrieben, so wird auf diese Weise die Schlinge eingezogen.

Dem *Maisonneuve*'schen ähnlich, jedoch grösser und kräftiger als dieser, ist der Drahtschnürer von *Meyer-Melzer* (Fig. 183), dessen Schlinge aus ungeglühtem biegsamen Eisendraht besteht und einer grossen Kraftentwicklung fähig ist. Geschehen diese Operationen mit der nöthigen Vorsicht und Geduld, so sind Blutungen nicht zu fürchten.

Anders ist die Wirkung eines weniger stark angespannten Fadens. Hier erzeugt die Umschnürung eine lineare Compression, welche durch länger dauernde Hemmung des Blutumlaufes ein Absterben der Gewebe bedingt. Der abgeschnürte Theil schwillt zunächst an wegen behinderter Rückströmung des Blutes, wird dunkelblauroth, die Epidermis erhebt sich zu Blasen, es entsteht Gangrän, welche sich bei fortdauernder Umschnürung auf den ganzen Theil

erstreckt. Inzwischen bewirkt der Faden am Ort der Einschnürung Eiterung und Granulationsbildung, bis schliesslich die todte Gewebsmasse im Ganzen oder in einzelnen Theilen abgestossen wird. Dieser Vorgang fordert je nach der Grösse des abgeschnürten Theiles Tage und Wochen (Section lente); die Trennungsfläche stellt keine Wunde, sondern eine zum Theil vernarbte, zum Theil granulirende Geschwürsfläche dar. B l u t u n g findet in der Regel nicht statt, weil der Verschluss der Gefässe gesichert ist, bevor die Durchtrennung erfolgt. Die Fäulniss des mit Blut stark gefüllten Theiles belästigt nicht blos den Kranken und seine Umgebung durch die Ausdünstung und das jauchige Secret. sondern auch die Nachbartheile können in Mitleidenschaft gezogen und selbst eine Infection des Gesammtorganismus bewirkt werden.

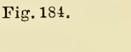
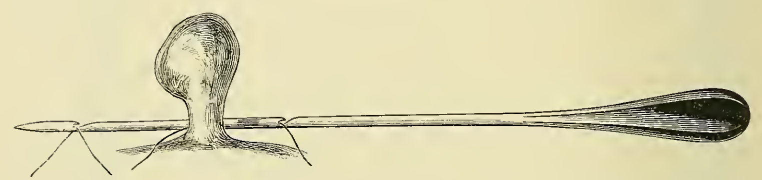


Fig. 184.



Bei gestielten Tumoren oder wenig massigen Theilen der Körperoberfläche wird der Faden aus Hanf, Seide oder von Eisen-, Blei-, Silber-, Platindraht kreisförmig angelegt und geschlossen. Das Abgleiten desselben verhindert man dadurch, dass man eine oder mehrere Nadeln dicht über dem Faden durch die Geschwulst stösst; lockert sich derselbe, dann wird er von Neuem umgelegt. Geschwülste mit dickeren Stielen umschnürt man in zwei Theilen. Hierzu eignet sich besonders die von *Reverdin* erfundene Nadel mit zwei Oehren, von denen jedes die Gestalt eines Ausschnittes hat (Fig. 184).

Man stösst die Nadel so weit durch den Stiel der Geschwulst, dass beide Oehre jenseits desselben liegen, bringt nun in das hinterste Oehr den Faden, zieht die Nadel so weit zurück, bis das Oehr diesseits erscheint, fasst beide Enden des Fadens und schnürt ihn um die eine Hälfte der Geschwulst zusammen. Darauf bringt man in das vordere Oehr einen Faden, zieht die Nadel ganz aus dem Tumor und umschnürt nun die zweite Hälfte.

An Gegenden, die den blossen Fingern nicht erreichbar sind, legt man den Faden mit besonderen Schlingenführern an, zieht dann die Fadenenden durch eine oben getheilte Röhre *(Levret)*, schiebt diese hart gegen den Tumor und befestigt den Faden straff an der Handhabe. Im Laufe der Zeit entstand eine ungeheure Zahl von Ligaturwerkzeugen, welche theils nur für einzelne Körperhöhlen, theils zum allgemeinen Gebrauch bestimmt waren. Die bekanntesten dieser Instrumente sind der Rosenkranz von *Koderik* (Fig. 185) und das Ligaturstäbchen von *Graefe* (Fig. 186), von denen letzteres als das Vorbild der modernen Constricteure anzusehen ist.

Fig. 185.

Fig. 186.

Das Rosenkranzwerkzeug besteht aus einer Reihe von central durchbohrten Kugeln, welche über einen zusammengelegten Faden gezogen sind. Die Schlinge des Fadens ragt über dem obersten Kügelchen frei heraus; die Enden des Fadens treten durch einen metallenen Bügel hindurch und werden dann an einer drehbaren Welle befestigt. Beim Umdrehen dieser werden die Enden des Fadens aufgewickelt und die über der Kugelreihe liegende Schlinge verengt.

v. Graefe's Ligaturstäbchen besteht aus einer Schraube, welche einen platten Handgriff hat und leicht drehbar an dem Schlingenträger befestigt ist. Das obere Ende desselben ist durchbohrt, und auf der Schraube läuft eine Schraubenmutter mit herzförmiger Platte. Die Enden des Fadens werden durch das Loch des Schlingenführers gezogen und an der heraufgeschraubten Mutter befestigt. Hält man diese nun fest und dreht die Schraube von links nach rechts, so wird die über dem Stäbchen hervorragende Schlinge verengt.

An Stelle der alten Ligatur mit unelastischen Fäden, mit Schlingenführern und Knotenschliessern, ist heute vielfach die elastische Ligatur getreten, die vermöge ihres gleichmässigen, stetigen Druckes ungleich wirksamer ist als jene. Das Verfahren ist neu und nach *Petit's* Angaben 1862 von *Grandesso-Silvestri*, 1863 von *Richard*, 1866 von *See* und endlich 1872 von *Dittel* selbständig und unabhängig von

einander erfunden worden. Man benutzt eine Kautschukröhre oder einen soliden Kautschukfaden, legt die Schlinge bei intacter Haut an oder schickt einen seichten Einschnitt, beziehungsweise eine Cauterisation voraus. Für uns kommt hauptsächlich die Entfernung kleiner gestielter Tumoren und die Operation von Fisteln, insonderheit die der Mastdarmfisteln in Betracht. Als Vorzüge der elastischen Ligatur für diese Fälle gelten: die Operation ist unblutig, der Faden, einmal angelegt, bedarf kaum einer weiteren Beachtung, er bahnt sich vermöge seiner Elasticität den Weg selbst und bleibt in steter Berührung mit dem schwindenden Gewebe. Der Kautschukfaden nimmt keine Flüssigkeiten in sich auf und reizt daher wenig. Der gleichmässige milde Druck veranlasst, dass die Gefässe sich schliessen, ehe sie durch Eiterung getrennt werden, so dass putride Stoffe den Weg in den Kreislauf verlegt finden. Die Nachtheile bestehen darin, dass das Verfahren selbst in diesen Fällen längere Zeit erfordert, und dass die Heilung per primam intentionem ausgeschlossen ist.

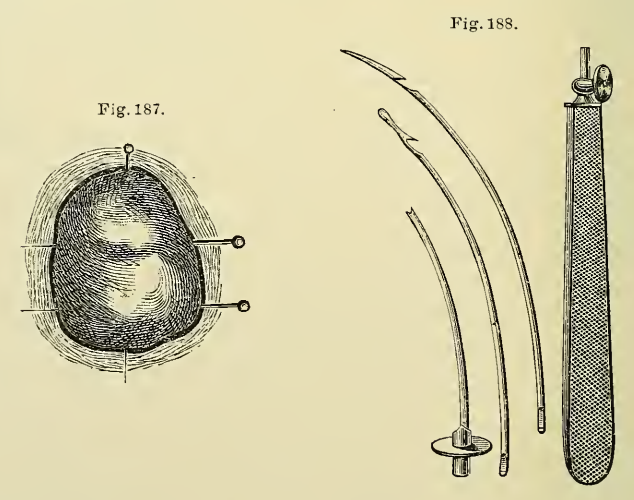


Fig. 187. Fig. 188.

Ein sehr warmer Lobredner der elastischen Ligatur bei allen möglichen Tumoren: Teleangiectasien, Hämorrhoiden etc. war *Kleberg* in Odessa. Sein Verfahren war mit Ausnahme der für den Ort nöthigen Rücksichten überall dasselbe: Durchschiebung von langen, desinficirten Nadeln unter die Geschwulst (Fig. 187), von gesunder zu gesunder Haut, und Abschnürung der

ganzen Geschwulst durch, unter die Nadel geführte, vorher sorgfältig eingeölte elastische Ligaturen. Am anderen Tage Punction der Geschwulst an mehreren Stellen zur Entziehung von Serum, wonach diese ohne allen Verband zu einem trockenen Schorf einschrumpft. Wenn man das Ganze mit 10%iger Salicylwatte bedeckt, so fällt die Geschwulst mitsammt den Nadeln fast ohne Eiterung in einigen Tagen ab.

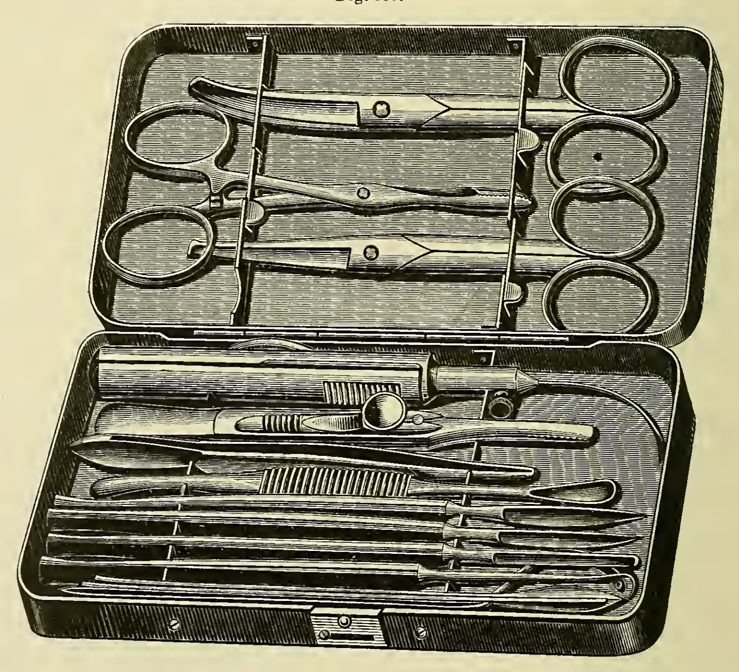
Die elastische Ligatur bei Mastdarmfisteln geschieht nach *Allingham* mit einer gekrümmten, spitzen oder stumpfen Sonde (Fig. 188), welche auf der convexen Seite des Spitzentheiles einen Ausschnitt hat. Ueber der Sonde verschiebbar ist eine Canüle, welche vorgeschoben, den Einschnitt bedeckt. Die Sonde wird nun in die Fistel eingeführt, die Canüle zurückgezogen und vom Rectum aus der Gummifaden in den Sondeneinschnitt eingehängt; darauf wird die Canüle vorgeschoben, der Faden mit der Sonde aus der Fistelöffnung hervorgezogen und mit einer Metallklemme geschlossen. In entsprechender Modification ist das Verfahren auch bei anderen Fisteln verwendbar.

Anhang. Das Taschenbesteck (Verbandtasche), so wie es, ohne wesentliche Aenderung, nahezu Jahrhunderte hindurch dem praktischen Arzte ein Vademecum war, entsprach ebensowenig wie sein Inhalt den Anforderungen der neueren Chirurgie und beide, Tasche wie Inhalt, wurden deshalb durchgreifenden Aenderungen unterworfen, die in Bezug auf die Tasche selbst einen völlig befriedigenden Abschluss noch nicht erreicht haben.

Mit der alten Ledertasche war überhaupt nichts anzufangen, man schaffte sie daher einfach ab, setzte an ihre Stelle metallene Kästchen (Etuis) aus Neusilber oder Aluminium und schuf im Wesentlichen vier verschiedene Formen. Diese Verschiedenheit ist dadurch bedingt, dass man einerseits die Kästchen mit besonderen Lagerungsvorrichtungen für die Instrumente versah oder nicht; andererseits dadurch, dass man zur Ausrüstung Scalpelle oder Bistouris wählte. Die Lagervorrichtungen bestehen theils in metallenen, mit Einkerbungen versehenen Stegen, wie sie vordem schon bei anatomischen und grösseren chirurgischen Bestecken üblich waren, theils in Vertiefungen und Erhabenheiten der inneren Deckelwand, welche der Gestalt der hier lagernden Instrumente (Scheeren, Zangen, Halter) entsprechen. Fehlen diese Lagerungsvorrichtungen, so versieht man das leere Kästchen mit einer Watteschicht, auf der die Instrumente gebettet werden. In beiden Fällen, d. h. mögen die Instrumente

auf Stegen oder auf Watte liegen, werden dieselben durch querlaufende Metallbügel festgehalten. Metallkasten, Stege, Bügel können durch Kochen in Wasser desinficirt werden. Die für Scalpelle eingerichteten Bestecke müssen eine Länge von nicht unter 15 Cm. haben und erreichen dadurch ein erhebliches Gewicht, so dass das Mitführen in der Rocktasche unbequem wird. Diesem Uebelstande wird durch Herstellung des Kastens aus Aluminium einigermaassen abgeholfen. Nachstehende Abbildungen bringen die verschiedenen

Fig. 189.



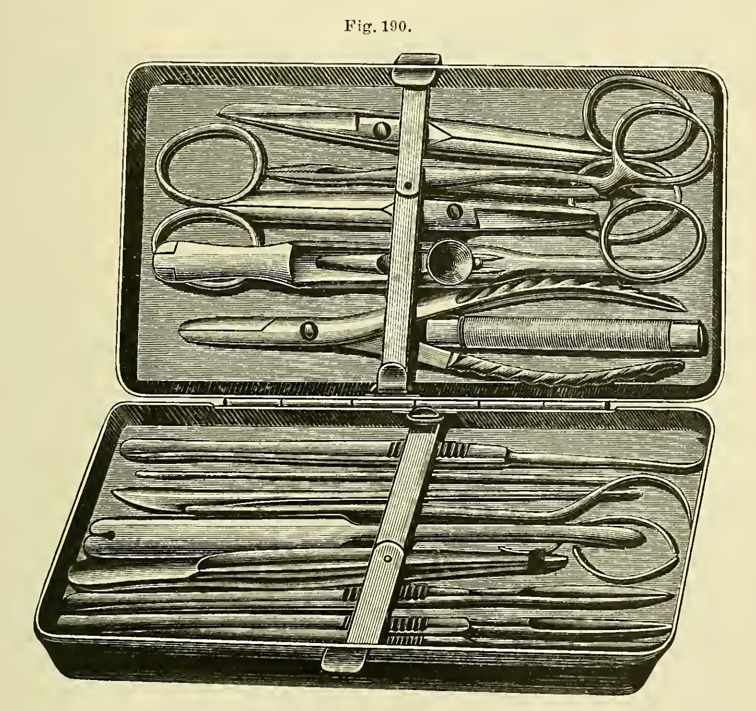
Einrichtungen zur Anschauung, wie sie von der Firma *Jetter* und *Scheerer* in Tuttlingen geliefert werden.

Fig. 189, Besteck nach *v. Bergmann;* 150 Mm. lang, 80 Mm. breit. Die Instrumente ruhen auf Stegen. Fig. 190, Besteck von gleicher Grösse mit Watteeinlagen und Bügel, enthaltend: 3 Scalpelle, 1 scharfes Häkchen, 1 scharfen Löffel mit Spatel, 1 Hohlsonde mit Unterbindungsnadel, 1 Knopf- und 1 Kartenblattsonde, 1 Hakenpincette, 1 zerlegbare Unterbindungspincette (nach *Schwabe*), 1 zerlegbaren Nadelhalter, 2 Scheeren, 1 Arterienklemme, 1 Spule mit Nähseide und 4 Heftnadeln. Der Inhalt des vorigen ist der-

selbe, nur mit dem Unterschiede, dass es an Stelle des Nadelhalters, der Spule mit Nähseide und der 4 Heftnadeln das *Götz*'sche Nähinstrument enthält.

Der Vorliebe für die alte Form der Verbandtasche Rechnung tragend, hat *G. Beck* diese dahin geändert, dass die Messer auf schrägliegenden Metallstegen, die übrigen Instrumente auf Metallplatten ruhen. Stege und Platten lassen sich leicht herausnehmen und desinficiren. Andere lassen die Tasche aus Segeltuch fertigen.

Fig. 190.

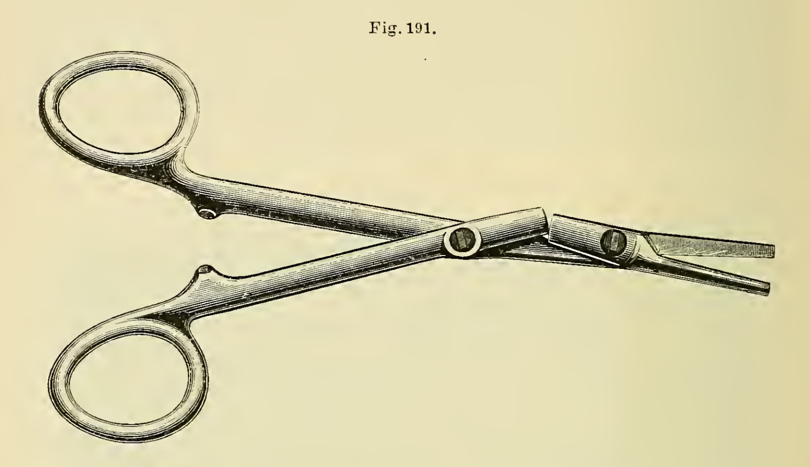


Ein sehr fühlbarer Uebelstand der bisherigen Taschenbestecke war das Fehlen eines Nadelhalters, der für die Tasche zu gross war und so keinen Platz fand. Nachdem nun die Nadelhalter zerlegbar gemacht und der Aseptik gemäss eingerichtet waren, gab man ihnen auch die für das Taschenbesteck passende Grösse.

Nach Angabe des Dr. *Tausch* hat *Beyer* in München einen Nadelhalter gefertigt, der in seiner Gestalt der *Péan*'schen Klemme ähnelt, der aber trotz

seiner geringen Grösse durch excentrische Uebersetzung der Kraft erhebliche Gewaltanwendung gestattet. Durch Trennung der einen Stange (Fig. 191) ist ein Hebelarm erzielt, mittelst dessen die Nadel sehr fest und sicher gefasst werden kann. Das mit Zink belegte Gebiss läuft nach vorn ziemlich spitz zu, so dass sich Nadeln von beliebiger Krümmung verwenden lassen. Das

Fig. 191.



Auseinandernehmen des Halters geschieht dadurch, dass man die auf dem ungetheilten Arme befindliche Feder mit dem Daumennagel etwas in die Höhe hebt und sie rechtwinkelig zur Längsachse des Instrumentes stellt.

Der Taschenkatheter fällt am besten ganz fort und wird durch einen Kautschukkatheter ersetzt.

Ein besonders schwieriger Punkt ist die Ausrüstung des Besteckes mit Nähmaterial. *Braatz* glaubt nach dieser Richtung hin in seinem Besteck durch den Nadelhalter für Hagedornnadeln, mit einer Auswahl von diesen und geraden Nadeln, mit Metalldraht in ausgiebiger Weise gesorgt zu haben. *v. Bergmann* rüstete das eine von ihm angegebene Besteck mit dem *Götz*'schen Nähinstrument aus (Fig. 189), in dem anderen Besteck (Fig. 190) liegt zwischen den Griffen des Nadelhalters eine Spule mit Nähseide. Handlich und leicht mitzuführen ist *Vömel's* „aseptischer Nähmaterialträger“. (Vergl. pag. 38.)

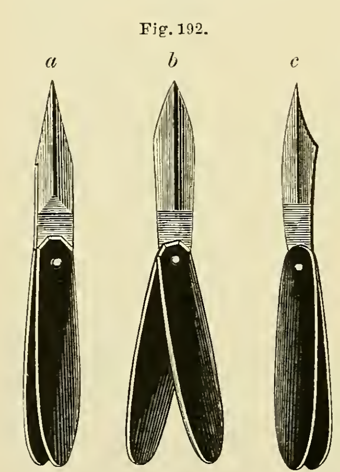
Die Firma *Härtel* in Breslau hat ein kleines Etui mit Jodoformseide und Nadel in den Handel gebracht, das sich ausser dem eigentlichen Besteck bequem in einer Tasche unterbringen lässt. *Jetter* und *Scheerer* fertigen besondere

kleine Nähbestecke an, die neben den nothwendigsten Instrumenten (1 zerlegbarer Nadelhalter, 1 Arterienklemme, 1 aufgebogene Scheere, 1 Oehrsonde, 2 Pincetten), 1 Glashülse mit aseptischer Nähseide in Carbollösung, 1 Glashülse mit Catgut in Sublimatalkohol, 9 gebogene Heft- und 3 Umstechungsnadeln enthalten. Seide und Catgut werden am besten auf Glasstäbchen gewickelt und in Reagensgläsern aufbewahrt, die durch einen Kautschukstöpsel verschlossen werden. Auch die Nadeln werden zweckmässig in Reagensgläsern von entsprechender Grösse und Krümmung untergebracht.

Punction und Aspiration.

Die P u n c t i o n ist eine kunstgemässe Eröffnung von Höhlen, oder allgemein gefasst, die Trennung weicher Theile durch Stich zum Zwecke der Entleerung von Flüssigkeiten. Die Operation geschieht erstens mit dem Messer oder der Lancette, zweitens mit dem Troicart.

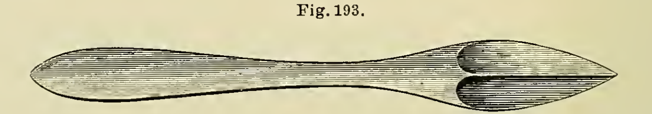
Fig. 192.



Die Lancette besteht aus der Klinge und der Schale. Die Klinge ist 4—6 Cm. lang, zart, zweischneidig, gut polirt und von wechselnder Breite. Die Schalen sind aus Schildpatt, sie überragen nach allen Seiten hin schützend die Klinge und sind mit derselben beweglich verbunden. Je nach der Form des Spitzentheiles der Klinge unterscheidet man vorzugsweise eine h a f e r k o r n f ö r m i g e Lancette mit langgestreckter, schlanker Spitze (Fig. 192 *a*); eine g e r s t e n k o r n f ö r m i g e mit kurzer, rasch sich verjüngender Spitze (Fig. 192 *b*); eine s ä b e l f ö r m i g e oder Abscesslancette mit einer etwas grösseren Klinge, deren eine Schneide convex, deren andere leicht concav ausgeschweift ist (Fig. 192 *c*).

Diese ehemals so beliebten Instrumente sind nun auch in der Versenkung verschwunden und durch aseptische, aus einem Stück gefertigte, massive Lancetten (Fig. 193) ersetzt worden.

Fig. 193.



Bei der Punction nimmt man die Lancette zwischen mässig flectirtem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand derart, dass die Spitze etwa so

weit hervorragt, als man sie einstossen will, spannt mit linkem Daumen und Zeigefinger die Haut über der Einstichstelle, setzt die Spitze der Klinge auf, führt sie unter Streckung von Daumen und Zeigefinger senkrecht ein und zieht sie ebenso wieder aus.

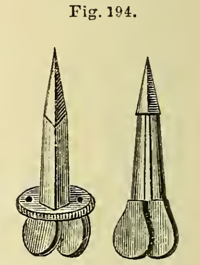
Bei der Eröffnung von Höhlen zur Entleerung der in denselben angesammelten Flüssigkeiten können die Lancetten sehr wohl durch ein spitzes Scalpell ersetzt werden, und man verfährt dabei in ähnlicher Weise: fasst die Klinge wie eine Schreibfeder oder wie eine Lancette und senkt die Spitze senkrecht bis zur erforderlichen Tiefe ein. Erfolgt der Austritt des Flüssigkeit in ungenügender Weise oder gar nicht, dann schiebt man eine Hohlsonde in die Wunde, legt sie in einen der Wundwinkel oder drängt die Wundränder ein wenig auseinander. Erscheint die Wunde zu klein, so erweitert man dieselbe bei Herausnahme des Messers durch Heben der Spitze oder unter Leitung der Hohlsonde. Auch die Platina candens kann gelegentlich sehr wohl zur Eröffnung von Höhlen benutzt werden.

Offenbar reichte an sich das Messer zur Ausführung einer derartigen Operation vollkommen aus: indessen in den meisten Fällen bedurfte man zum Ableiten der Flüssigkeiten einer Röhre, und zwar vorwiegend da, wo durch Verschiebung der einzelnen durchtrennten Gewebsschichten eine Verengerung oder selbst ein völliger Verschluss der Stichöffnung eintrat. In diesen Fällen aber bot gerade das nachträgliche Einführen einer Röhre die meisten Schwierigkeiten. Diesen Uebelstand hatte man viele Jahrhunderte auf die Weise zu umgehen gesucht, dass man die Eröffnung der Körperhöhlen nicht mit dem Messer, sondern mit dem Cauterium actuale oder potentiale bewirkte und dadurch eine runde, wie mit dem Locheisen ausgeschlagene Oeffnung erhielt, welche die Einführung einer Canüle leicht gestattete. Als man dann später anfing, allgemein in der Chirurgie dem Messer vor dem Cauterium den Vorzug zu geben, kam es darauf an, ein Instrument zu erfinden, das gleichzeitig mit dem Einstich die Einführung einer Röhre ermöglichte — und dieses ist der Troicart. Er ist das eigentliche Instrument für die Paracenthese der Höhlen und mit der Geschichte dieser Operation auf das Engste verbunden. Er besteht im

Wesentlichsten aus dem Stachel und der Röhre; als sein Erfinder wird *Sanctorius* (1626) angesehen, wennschon die Araber bereits ein ähnliches Instrument gehabt haben sollen.

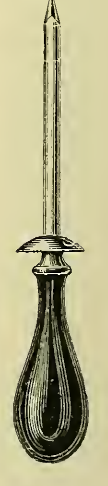
Der Stachel dieses Troicarts, acus Sanctorii pungens et trina acie secans (Scultetus, T. XIV) (Fig. 194), war gespalten; er bildete zwei federnde Arme, welche sich vorn zu einer vierkantigen Spitze vereinigten, hinten in zwei kleine, herzförmige Platten endeten und, in die Canüle eingeführt, sich fest gegen die Wände derselben anstemmten. Diese glückliche Erfindung nun hat nachmals im Laufe der Jahrhunderte eine so grosse Zahl guter und schlechter Aenderungen erfahren, wie kaum ein anderes Instrument in der gesammten Chirurgie. Die berühmtesten Namen älterer und neuer Chirurgen knüpfen sich an dieses kleine Instrument. Das Festhalten des Stilets in der Canüle, welches *Sanctorius* durch die federnden Arme des ersteren erreicht hatte, bewirkte man später durch federnde Röhren und stellte den Stachel aus einem Stabe dar. Die Spitze desselben war vierkantig, dreikantig, conisch oder platt.

Fig. 194.



Der Stachel des heutigen Troicarts ist gleichmässig dick, rund und dreikantig zugespitzt (Fig. 195). Das vordere Ende der Canüle ist so beschaffen, dass ihr oberes Ende sich mit seinem ganzen Umfange fest an den Stachel unterhalb des Spitzentheiles anlegt. Dieser Anschluss muss ein möglichst vollkommener sein, damit der obere Canülenrand beim Einstossen des Instrumentes kein Hinderniss abgibt; zu diesem Zwecke hat man den Stachel so eingerichtet, dass die dreikantige Spitze mit ihrer Basis den schmäleren Schaft in seinem ganzen Umfange etwas überragt; damit nun die dickere Spitze die obere Oeffnung der Canüle passiren kann, hat man diese mit einem Längsspalt versehen und sie so zu einer federnden gemacht. Sie gibt also der andrängenden Spitze nach, erweitert sich und schliesst sich nach dem Durchtritt jener sofort dem schmalen Schaft wieder an. Das Einstossen des federnden Troicarts geht nun in der That sehr glatt vor sich, aber dafür hapert's bisweilen beim Herausziehen des Stachels, und auch der Längsspalt kann beim Abfliessen der Flüssigkeit störend wirken.

Fig. 195.



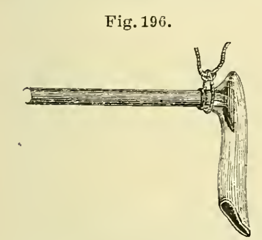
Das hintere Ende der Canüle ist verschieden gestaltet. Sei es, dass man dieselbe bequem am Körper befestigen, die Injectionsspritze leicht einsetzen oder das Herabfliessen der Flüssigkeit am Körper verhindern wollte, hat man die Canüle ausgerüstet mit einer flügel- oder tellerförmigen, an beiden Seiten auch wohl mit Oeffnungen versehenen Platte, mit einer trichterförmigen Erweiterung, mit einem halbrinnen- oder löffelförmigen Ansatz.

Je nach dem speciellen Zwecke ist der Troicart kurz oder lang, gerade oder gekrümmt und sein Durchmesser wechselnd von wenigen Millimetern bis fast zu einem Centimeter. Im Allgemeinen bedient man sich der Instrumente von mittlerer Stärke (2—4 Mm.), d. h. die Röhre muss so weit sein, dass sie den fast in jeder pathologischen Flüssigkeitsansammlung enthaltenen Gerinnseln oder Bröckeln den Durchtritt gestattet. Es ist das um so wichtiger, da derartige Rückstände gerade am meisten zum Fortbestehen der Erkrankung beitragen.

Die Furcht vor dem Eindringen der Luft in die zu eröffnende Höhle bewirkte, dass man lange Zeit sich mit der Erfindung geeigneter Schutzmassregeln abmühte.

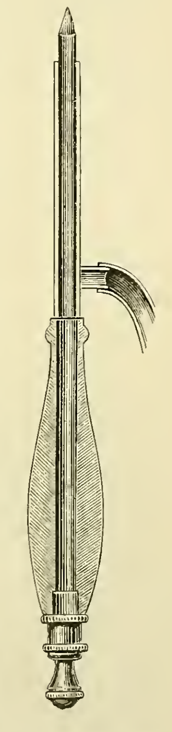
Das einfache Absperren der Canüle durch einen Hahn gewährte keine genügende Sicherheit, und man musste daher andere Maassnahmen versuchen.

Fig. 196.



Reybard befestigte über der hinteren Oeffnung der Röhre ein frisches Darmstück (Fig. 196) (oder statt dessen ein Rohr von Goldschlägerhäutchen), welches wohl den Austritt der Flüssigkeit, nicht aber den Eintritt der Luft gestattet, weil der Darm sich durch den Druck der Luft ventilartig vor die äussere Mündung der Canüle legt.

Fig. 197.

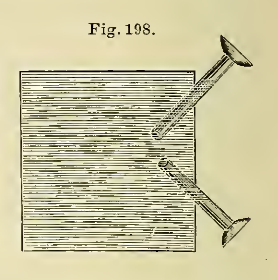


Der *Schuh*'sche Troicart besteht: 1. aus einem gewöhnlichen Troicart mit rechtwinkeliger Griffplatte und einem Schliesshahn; 2. aus einem Trog. Nach dem Einstossen des Instrumentes zieht man den Stachel heraus, schliesst die Canüle, setzt den Trog an und öffnet nun die Canüle. Da die Einflussöffnung des Troges niedriger liegt als die Ausflussöffnung, so muss der Trog weit über die Einflussöffnung hinaus gefüllt sein, ehe die Flüssigkeit sich nach aussen ergiesst. Zur grösseren Sicherheit ist die Einflussöffnung innerhalb des Troges noch durch ein Lederventil vor dem Eintritt der Luft geschützt.

Die wichtigste Aenderung nach dieser Richtung hin war jedoch die, den Troicart nach Analogie der Saugspritze mit einem seitlichen Abflussrohr zu verbinden *(Thompson, Fergusson)* (Fig. 197). Durch Zurückziehen des Stachels wird die Flüssigkeit angesogen und fliesst aus dem seitlichen Rohr ab, während der Stachel das untere Ende der mit Gummi ausgelegten Canüle luftdicht schliesst. Vom seitlichen, mit einem Hahn versehenen Rohre führt ein elastischer Schlauch in ein Gefäss mit Wasser, so dass die Mündung desselben unter dem Wasserspiegel sich befindet. Der Schlauch selbst muss vor dem Gebrauch mit Wasser gefüllt sein.

Das, was man durch die erwähnten Vorrichtungen bezweckte, erreichte *Hueter* unter besonderer Berücksichtigung der hydrostatischen Gesetze dadurch, dass er bei jeder Punction die Ausflussöffnung der Troicartcanüle während der ganzen Dauer des Ausflusses stets um ein weniges höher stehen liess als die Einflussöffnung. Die in der Röhre enthaltene Flüssigkeitssäule verhindert den Eintritt der Luft (Fig. 198).

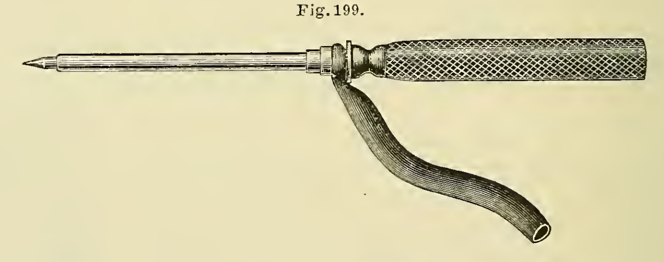
Fig. 198.



In demselben Sinne wirkt ein kräftiges Comprimiren des punctirten Sackes, welches ununterbrochen bis zum Schlusse der Entleerung anhalten muss. Bei kleineren Säcken besorgt die linke Hand des Operateurs den Druck, bei grösseren sind die Hände eines Gehilfen, umgeschlungene Handtücher u. dergl. erforderlich. Bei Höhlen, deren Wandungen sich nicht zusammendrücken lassen, hat man die Punction im Wasserbade, respective unter dem Wasserspiegel vorgenommen.

Der Däne *Stören* beschreibt 1892 folgendes Verfahren: Das äussere (hintere) Ende einer gewöhnlichen Troicartcanüle wird mit einem etwa 30 Cm. langen Gummirohr überzogen, dessen eine Seitenwand über die Mündung der

Fig. 199.



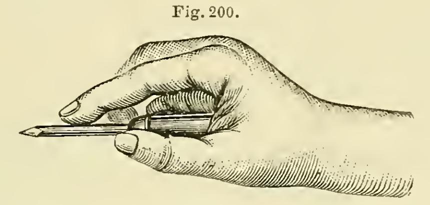
Canüle gespannt und vom Stachel beim Einführen in die Canüle durchstochen wird (Fig. 199). Die hierdurch in der Wand des Gummidrains hervorgebrachte Oeffnung wird durch die Elasticität des Gummis geschlossen, so dass die ausströmende Flüssigkeit ruhig vorbeifliesst.

Das Durchstossen der Gummiwand wird durch Befeuchten des Stachels erleichtert. Dieses „ingeniöse und einfache" Verfahren ist nichts Anderes als das von *Michaelis* angegebene und weiter unten beschriebene.

Technik der Punction im Allgemeinen. Der Operateur umfasst den Griff des Instrumentes mit voller Hand, so dass er zwischen Daumen- und Kleinfingerballen ruht (Fig. 200), und setzt den Zeigefinger derart auf die Canüle, dass der Spitzentheil so weit hervorragt, als er eingestossen werden soll, eine Vorsichtsmaassregel, die bei der Kraft, mit welcher der Einstich oft geschehen muss, unerlässlich ist. Mit der linken Hand spannt er in geeigneter

Weise die Haut an der Einstichstelle glatt aus und treibt mit kräftigem Stoss die Spitze des Troicarts durch die Weichtheile hindurch.

Fig. 200.



Sobald die Spitze des Instrumentes in die Höhle eingedrungen ist, was sich durch das Schwinden des Widerstandes bemerklich macht, stellt die Linke mit Daumen und Zeigefinger die Canüle fest, während die Rechte den Stachel herausnimmt. Zieht sich mit zunehmender Entleerung der Flüssigkeit die Wandung der Höhle zurück, so muss man dementsprechend einen stetigen Druck auf den Pavillon der Canüle ausüben. Stockt der Ausfluss, so kann das dadurch bedingt sein, dass die innere Wand der Höhle sich vor die obere Mündung der Röhre gelegt hat, oder dass das Lumen derselben durch Gerinnsel fest verstopft ist. Durch vorsichtige Lageveränderung der Canüle oder durch Einführen einer geknöpften Sonde oder der Docke (eines abgerundeten Metallstabes, welcher genau in die Canüle hineinpasst und doppelt so lang ist als diese) wird man sich bemühen, Abhilfe zu schaffen.

Selbstverständlich geschieht jede Punction unter voller Berücksichtigung der Aseptik. Ganz besondere Sorgfalt verlangt die Reinigung der Canüle: Man spült sie mit warmem Wasser ab, putzt sie innen und aussen mit Carbolwatte, kocht oder glüht sie aus und legt sie bis zum Gebrauche in eine 5%ige Carbollösung. Die Herausnahme der Canüle aus dem Körper geschieht unter leichten Drehungen mit rechtem Daumen und Zeigefinger, während die Finger der linken Hand die Weichtheile in der Umgebung des Einstiches bedecken und zurückdrücken. Ueber der Stichöffnung wird sofort ein Stück antiseptische Gaze mit einem Heftpflasterkreuz befestigt, oder, wenn es die Vorsicht erheischt, ein regelrechter Wundverband angelegt.

Diejenigen Punctionen, deren Ausführung jeden Augenblick von dem praktischen Arzt verlangt werden kann, sind die der Hydrocele, der Blase, des Unterleibes, der Pleurahöhlen, der Gelenke und bei Anasarca. Dabei sind folgende Einzelheiten zu beobachten:

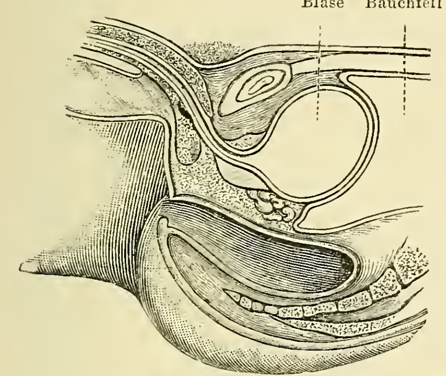
1. Zur Punction der Hydrocele fasst man das Scrotum mit der linken Hand von hinten her und spannt dasselbe möglichst straff an, damit die leicht verschiebliche und dehnbare Haut dem Troicart keine Schwierigkeiten bereite. Um eine Verletzung des Hodens zu vermeiden, erinnere man sich, dass derselbe hinten am Septum liegt, und man wird gut thun, den Troicart ein wenig geneigt zur Längsache des Scrotums, d. h. tangential aufzusetzen, wennschon der Stachel die Hydrocelenwand am kürzesten und leichtesten durchdringt, wenn man ihn rechtwinkelig (radiär) einstösst. Bei Kindern macht man die Punction mit dem Probetroicart oder der *Pravaz*'schen Spritze.

2. Der hohe Blasenstich (Punctio vesicae suprapubica) — indicirt, wenn bei Harnverhaltung die Einführung des Katheters nicht gelingt — geschieht entweder mit einem gewöhnlichen Troicart, der in der Blase liegen bleibt, oder mit einer feinen Canüle, welche nach Entleerung des Urins durch Aspiration entfernt und jedesmal von Neuem eingestossen wird. Das letztere Verfahren ist namentlich für den Kranken sehr viel weniger unangenehm als das erstere, aber es ermöglicht weder eine genügende Entleerung, noch eine desinficirende Ausspülung der Blase.

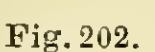
Die Punction mit gewöhnlichem Troicart geschieht in horizontaler Lage des Kranken: man bezeichnet sich genau den oberen Rand der Symphyse, setzt den Troicart dicht über demselben in der Mittellinie auf und lässt ihn mit kräftigem Druck die Bauch- und Blasenwand durchdringen. Da die vordere Wand der gefüllten Blase vom Bauchfelle nicht bedeckt ist (Fig. 201), so vermeidet man dasselbe, sobald die Blase die Symphyse um einige Centimeter überragt, wovon man sich durch die Percussion überzeugt. Der vom Bauchfell nicht überzogene Theil der Blase sinkt nun aber im leeren Zustande derselben hinter die Symphyse

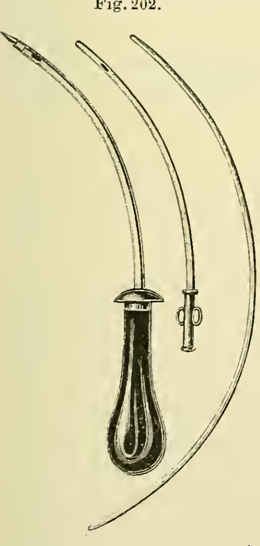
zurück und man bedarf daher zum Blasenstich eines gekrümmten Troicarts, wie solcher schon von *Flurant* angegeben ist (Fig. 202). Da nun die Canüle längere Zeit liegen bleiben muss, so könnte sie mit ihren scharfen Rändern leicht die Blasenwand verletzen. Das zu verhüten, dient ein zweites, katheterähnliches Rohr, welches, in das erste Rohr eingeführt, dieses mit seinen stumpfen Enden etwas überragt. Die in beiden Röhren angebrachten Fenster liegen so, dass sie genau aufeinanderpassen.

Fig. 201.



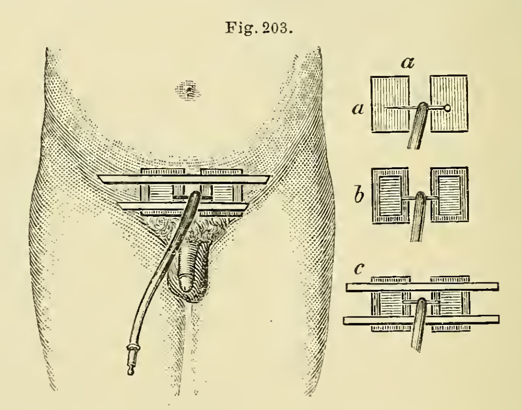
Sobald der Troicart in die Blase eingedrungen und der Stachel zurückgezogen ist, ergiesst sich der Urin im Strahl nach aussen, und man sucht durch umgelegte Carbol- oder Salicylwatte die Stichwunde vor dem meist zersetzten Urin zu schützen. Etwaige Verstopfungen des visceralen Endes der Canüle löst man durch die eingeschobene Docke oder durch antiseptische Einspritzungen. Nach Entleerung des Harnes befestigt man die Canüle durch Heftpflasterstreifen oder Binden, legt zum Schutze der Blasenwand ein abgerundetes Einlegerohr ein und verschliesst die äussere Röhrenöffnung durch einen Stöpsel aus Carbolwachs. Sehr viel reinlicher ist es, nach *Dittel's* Rath, einen Gummischlauch über das äussere Ende des Einlegerohres zu ziehen und den Urin in ein nebenstehendes Gefäss zu leiten. Man kann den Gummischlauch mit einem Stöpsel verschliessen


Fig. 202.



und die Blase alle 3—4 Stunden entleeren, oder aber man taucht das freie Ende des Schlauches in ein etwas Carbollösung enthaltendes Gefäss, welches tiefer steht als der Grund der Blase, und erzeugt so einen fortwährenden Abfluss des Urins durch Heberwirkung. Die innere Canüle wird täglich herausgenommen und gereinigt. Will man die äussere Canüle reinigen, was nicht täglich zu geschehen braucht, dann entfernt man zunächst das Einlegerohr, legt statt desselben die Docke oder einen dünnen Katheter ein, zieht über demselben die Canüle heraus und schiebt sie ebenso wieder ein. Die Hauptsache ist, dass bei etwaigem Wechsel der Canüle immer ein Instrument in der Blase liegen bleibt und als Führer dienen kann. Ist die spontane

Fig. 203.



Urinentleerung möglich, oder das Gelingen des Katheterismus gesichert, dann entfernt man die Canüle und die Wunde pflegt sich ohne Weiteres zu schliessen.

Dittel hat uns gelehrt, die starre Metallcanüle, welche bei Bewegungen des Kranken leicht die Blasenwand reizt oder verletzt, durch einen elastischen Katheter zu ersetzen. Am vierten oder sechsten Tage entfernt er die silberne Doppelröhre, bringt statt ihrer einen Nélaton (*Jaques*-Patente) Nr. 7 oder 8 ein und befestigt denselben in der Weise, dass er quer über die Wunde fort eine Nadel durch den Katheter sticht, die Spitze derselben abkneift und ihre beiden Enden durch senkrechte und wagerechte Heftpflasterstreifen unbeweglich befestigt (Fig. 203). Das äussere Ende des Katheters wird mit einem Pfropfen geschlossen. Dieses sehr einfache Verfahren verursacht dem Kranken überaus wenig Beschwerden; „er kann sogleich auf jeder Seite liegen, aufstehen, gehen und in kurzer Zeit Reisen machen fast wie vorher“. Eine Harninfiltration ist nicht zu befürchten. Will man ganz sicher gehen, so sucht

man durch antiseptische Ausspülungen die Blase in einen aseptischen Zustand zu versetzen und in demselben zu erhalten.

3. Der Bauchstich, die Punctio abdominis. *a)* Bei Ascites, der Flüssigkeitsansammlung in freier Bauchhöhle, gleichviel aus welcher Ursache, ist der Bauchstich angezeigt, wenn durch die Ansammlung erhebliche Störungen der Athmung, des Kreislaufes oder der Ernährung bedingt werden. Die Punction hat nur die Aufgabe, dem Kranken Erleichterung zu verschaffen; die Wiederansammlung der Flüssigkeit kann sie nicht verhindern. Die Operation vollzieht sich unter strenger Antiseptik nach den allgemeinen Vorschriften. Die Flüssigkeit wird nicht vollständig, sondern nur soweit entleert, als ihr Abfluss von selbst erfolgt. Der äussere Druck geschieht mit mässiger Gewalt durch flach aufgelegte Hände oder durch, um den Leib geschlungene Handtücher. Der Kranke befindet sich möglichst in wagerechter Lage, wodurch die Wahl des Stichpunktes beeinflusst wird. Der lufthaltige Darm schwimmt bei der Rückenlage auf der Flüssigkeit in der Gegend des Nabels und weicht von der Mittelrinne mehr nach links oder rechts ab, je nachdem der Kranke mehr die rechte oder linke Seitenlage einnimmt. Man wählt mithin den einen oder den anderen seitlichen Theil des Unterleibes in einer Linie, welche von der Spina ant. sup. senkrecht zum Rippenbogen läuft. Ueber die genaue Grenze der Flüssigkeit gibt die Percussion Aufschluss. Man achte ferner auf den Verlauf der A. epigastrica und vermeide deshalb die Nähe des M. rectus. Nach *Monro's* Vorschrift soll man eine Linie vom Nabel zur Spina ant. sup. ziehen und in deren Mittelpunkt oder in der äusseren Hälfte den Stichpunkt wählen. Man nimmt den gewählten Punkt zwischen linken Daumen und Zeigefinger, setzt den Troicart senkrecht auf und treibt ihn mit einem Ruck bis in die Bauchhöhle. Am besten benutzt man den Troicart mit Schliesshahn und Gummischlauch und lässt jedenfalls die Entleerung nur allmälig vor sich gehen, d. h. man unterbricht ab und zu den Strom. Bedient man sich des einfachen Troicarts, so bewirkt man die jeweilige Schliessung durch Aufsetzen des Fingers. Bei Ohnmachtsanwandlung

unterbricht man sofort den Ausfluss der Flüssigkeit und lagert den Kopf des Kranken möglichst tief. Die Operation ist beendet, wenn die Flüssigkeit — ohne Verstopfung der Canüle — aufhört zu fliessen. Darnach Entfernung der Canüle, Bedecken der Wunde mit antiseptischer Gaze und Heftpflaster, Compression des Unterleibes.

b) Bei Ovariencyste liegen die Verhältnisse anders als bei der freien Bauchwassersucht. Während hier der Darm obenauf schwamm, wird er von der meist in der Mittellinie emporwachsenden Cyste nach oben oder hinten gedrängt und deshalb ist für die Punction der Ort der Wahl die weisse Linie. (Bezüglich der Diagnose bemerke ich, dass die Cysten oft durchscheinend sind. Blickt man bei Sonnenschein oder Kerzenlicht durch das auf die gespannte Haut fest aufgesetzte Sthetoskop, so erscheint die von der Hydrocele her bekannte rothe Scheibe.) Ein weiterer Unterschied ist der, dass der Cysteninhalt möglichst vollständig entleert wird und dass man sich daher am besten der Aspiration bedient. Letztere gestattet die Benützung eines feinen Troicarts oder der Lanzennadel; dadurch wird die Verletzung der Cystenwand eine sehr geringe, und damit wieder schwindet die Gefahr, dass nach Entfernung der Canüle Cysteninhalt sich in die Bauchhöhle ergiesse.

4. Der Bruststich, Punctio thoracis, Thoracocenthesis, ist angezeigt:

a) bei serösen oder fibrino-serösen Ergüssen.

1. bei Indicatio vitalis (augenblickliche Erstickungsgefahr);

2. bei sehr grossen Ergüssen (vorn ganz oder fast ganz absolute Dämpfung);

3. bei mehr als mittelgrossen Ergüssen (Dämpfung von vorn bis zum oberen Rande der dritten Rippe), um die Resorption überhaupt zu ermöglichen oder zu beschleunigen und um den Kranken vor anderen Folgekrankheiten zu bewahren;

b) bei dem Verdacht, dass das Exsudat eitrig oder jauchig ist *(Fräntzel)*. Im letzteren Falle müssen wiederholt Probepunctionen gemacht werden.

Die Frage, wann soll die Operation gemacht werden, ist dahin zu beantworten: Man punctirt sofort bei 1 und 2. Man wartet, bis die Höhe der Entzündung vorüber ist, wenn die Flüssigkeitsmenge keine übermässige ist, also bei 3. Im Allgemeinen soll man in den ersten 4—8 Wochen

punctiren. *Weber* in Halle operirt jedoch bei frischen entzündlichen Exsudaten ganz zeitig, d. h. schon nach 6 bis 12tägigem Bestehen und oft schon, wenn das Exsudat kaum bis zum unteren Scapulawinkel reicht. Die Operation selbst bietet meist keine erheblichen technischen Schwierigkeiten, fordert aber die sorgfältigste Beachtung der Antiseptik. Die Punction geschieht mit einem mittelstarken Troicart, bei freien Exsudaten am besten im vierten oder fünften Intercostalraum rechts, links dagegen im sechsten oder siebenten und zwar etwas vor der Axillarlinie, weil so am sichersten die Verletzung anderer Organe vermieden wird. Die von *Trousseau* empfohlene Spaltung der Haut vorherzuschicken, ist meist überflüssig. Man fixirt sich genau den ausgewählten Zwischenrippenraum und lässt, damit etwaige Schwarten sicher durchtrennt werden, die Troicartspitze circa 2 bis 5 Cm. tief eindringen. Eine Verletzung der Intercostalarterie ist nach *Körting's* Versuchen „ein anatomisches Unding". Das Exsudat soll langsam und nicht mit einem Male ganz entleert werden, da sonst die plötzlich veränderten Druckverhältnisse den Kranken in Gefahr bringen könnten (Ohnmachten, Collaps). Abgesehen von einer vorübergehenden Verstopfung der Röhre durch Gerinnsel, setzt man die langsame Entleerung des Exsudates fort, bis dasselbe von selbst aufhört zu fliessen.

Oft kann durch einfache Punction der pleuritische Erguss nicht entleert werden, weil er unter zu geringem Drucke steht, so dass die Anwendung einer Saugvorrichtung nothwendig wird (s. Aspiration).

5. Die Gelenkpunction bezieht sich hauptsächlich auf das Kniegelenk, an welchem der Einstich aussen oder innen von der Patella, beziehungsweise von der Sehne des Quadriceps geschieht. Man drängt sich die Flüssigkeiten nach einer dieser Stellen, so dass sich hier eine pralle, festgespannte Anschwellung bildet, in welche man die Spitze des Troicarts ohne Gefahr einer Nebenverletzung einsenkt. Selbstverständlich strengste Antiseptik.

6. Eine sehr wichtige Verwendung findet endlich die Punction bei hydropischen Zuständen an Stelle der

einfachen Scarification (s. Blutentziehungen). Man stösst den Troicart in das ödematöse Gewebe, lässt ihn liegen und leitet die austretende Flüssigkeit durch einen Kautschukschlauch in ein am Boden stehendes Gefäss. — Da das Anbringen des Gummischlauches an der bereits in die Haut eingestossenen Canüle schwierig und für den Kranken schmerzhaft sein kann, so hat *Michael*-Hamburg ein Verfahren angegeben, welches diesen Uebelstand vermeidet und sich auf alle, behufs Ableitung von Flüssigkeit ausgeführten Punctionen übertragen lässt. Das Verfahren besteht darin, dass man den Gummischlauch vorher über das hintere Ende der Troicartcanüle bringt, den Stachel durch die gespannte Gummiwand in die Canüle einführt (vergl. Fig. 199) und nun punctirt. Will man vorsichtshalber die Oeffnung noch besonders schliessen, so schiebt man ein kleineres Stück dickeren Drain über dieselbe oder man zieht einfach den Schlauch etwas weiter über die Canüle herüber.

Die Troicartröhren sind 3 Mm. weit und nicht zu lang, damit Gerinnsel leichter ausgestossen werden können; sie haben keine Platten, um ein möglichst flaches Einstossen zu ermöglichen. Denn gerathen die Canülen statt in das Unterhautzellgewebe in Muskeln oder Fascien, dann fliesst nichts ab. Etwaige Blutgerinnsel entfernt man mit einem spiralig auslaufenden Drahte. Zur bequemeren Abnahme des Schlauches hat neuerdings *Michael* denselben mit einem metallenen Mundstück versehen, das leicht in die Troicartcanüle eingeführt werden kann.

Der am unteren Ende mit einem Trichter versehene Schlauch wird mit Salicyl- oder Borsäurelösung gefüllt, so dass die Heberwirkung beginnt, sobald der Trichter in ein am Boden stehendes Gefäss gesenkt wird. Die vergoldeten Canülen tragen einen kleinen Ring, damit sie leicht mit Faden und Collodium befestigt werden können.

Der Probe- oder Explorativtroicart (Fig. 204) stellt eine Abart des gewöhnlichen Troicarts dar; er dient lediglich zu diagnostischen Zwecken und ist so fein, dass er nur eine sehr geringe Verletzung hervorbringt, deren etwaige Gefahr man durch Hautverschiebung noch zu verringern

sucht. Das Instrument besteht aus Canüle und Stachel, doch trägt letzterer an Stelle des Holzgriffes einen kleinen Metallknopf. Die Spitze wird durch eine metallene, geöhrte Kappe geschützt, welche mit Hilfe eines Fadens an dem Knopfe des Stachels befestigt wird.

Die Anwendungsweise ist ähnlich der des gewöhnlichen Troicarts. Ist der Inhalt einer Höhle nicht ganz dünnflüssig, so bleibt wegen Enge der Canüle die Probepunction leicht erfolglos, und es empfiehlt sich daher im Allgemeinen, den Probetroicart durch eine gut saugende, nicht all zu feine Nadelspritze zu ersetzen. Man fasst das Instrument wie eine Schreibfeder und stösst es nach sorgfältiger Desinfection rechtwinkelig in die zu punctirende Höhle ein; fühlt man am Nachlasse des Widerstandes, dass die Nadelspitze sich in der Flüssigkeit befindet, dann hält man sie, wie die Troicartcanüle, fest und zieht den Stempel gleichmässig und langsam zurück. Setzt man die in der Wundbehandlung geltenden Maassregeln nicht hintan, so ist das Verfahren harmlos und zu diagnostischen Zwecken überall gestattet.

Fig. 204. Fig. 205. Fig. 206.

Zur Sicherstellung zweifelhafter Diagnosen bei Geschwülsten im engeren Sinne sind besondere Instrumente erfunden, welche bei geringer Verletzung das Herausholen kleiner Gewebspartikelchen aus dem Innern eines Tumors gestatten.

Der *Wintrich*'sche Probetroicart hat zu diesem Zwecke einen 25 Mm. längeren Stachel als die Canüle und am oberen Ende zwei Einschnitte, welche durch die vorgeschobene Canüle verdeckt werden können. In dieser Stellung wird das Instrument eingestossen und dann die Canüle wieder bis zum Handgriff zurückgeschoben. Die erwähnten Ausschnitte nehmen beim Einziehen des Stachels in die Canüle die gewünschten Theilchen der Geschwulst mit sich.

Der Troicart emporte-pièce von *Mathieu* (Fig. 205) ist dem vorigen ähnlich; er hat unter der Spitze des Stachels ein Fenster und eine Canüle mit

scharfem Rande. Ist das Instrument eingestossen, dann zieht man die Canüle zurück, Gewebstheile dringen in das Fenster ein, werden durch Vorstossen der Canüle durchtrennt und mit dem Troicart zu Tage gefördert. Zu demselben Zwecke dient die *Middeldorpf*'sche Harpune (Fig. 206).

Aspiration.

Die saugende Kraft eines mehr oder weniger luftleeren Raumes haben die Wundärzte von jeher zu benützen verstanden. Beruht doch auf diesem Gedanken die Anwendung des einfachen Schröpfkopfes und weiterhin die der schon mit einem Pumpwerk zusammengesetzten künstlichen Blutegel oder Blutsauger, wie solche namentlich zu Anfang unseres Jahrhunderts mehrfach erfunden wurden. — Um der Luft den Eintritt zu wehren, lehrte *Petit* Abscesse mit kleinem Einschnitt zu öffnen und den Eiter mit Hilfe eines aufgesetzten Schröpfkopfes zu entleeren. *Larrey* stiess bei Gelenkeiterungen eine glühende Nadel ein und beförderte den Eiterabfluss ebenfalls durch Schröpfköpfe. Hierher gehört ferner das schon von *Celsus* vorgeschriebene und vor etlichen Jahrzehnten von *Barry* wieder empfohlene Verfahren, Schröpfköpfe auf Bisswunden von tollen oder giftigen Thieren zu setzen.

Auch gewöhnliche Cylinderspritzen wandte man schon seit Jahrhunderten an, Blut oder andere Flüssigkeiten aus den natürlichen Höhlen des Körpers zu ziehen (*Scultetus*). Sehr gewöhnlich war das Aussaugen des Blutes aus der Brusthöhle mit dem Munde, und hierzu gab es berufsmässige Sauger, welche in Folge der damals so häufigen Duelle leidlich beschäftigt waren.

Von den einfachen Spritzen ging man über zu weniger einfachen Apparaten, welchen ausser dem Entleeren der Flüssigkeit auch noch die Aufgabe zufiel, den Eintritt von Luft in die eröffnete Körperhöhle zu verhindern. Zu diesem Zwecke gab man der Spritze zwei Ansatzrohre und bewirkte deren abwechselndes Schliessen und Oeffnen mittels zweier Ventile oder eines Zweiwegehahnes.

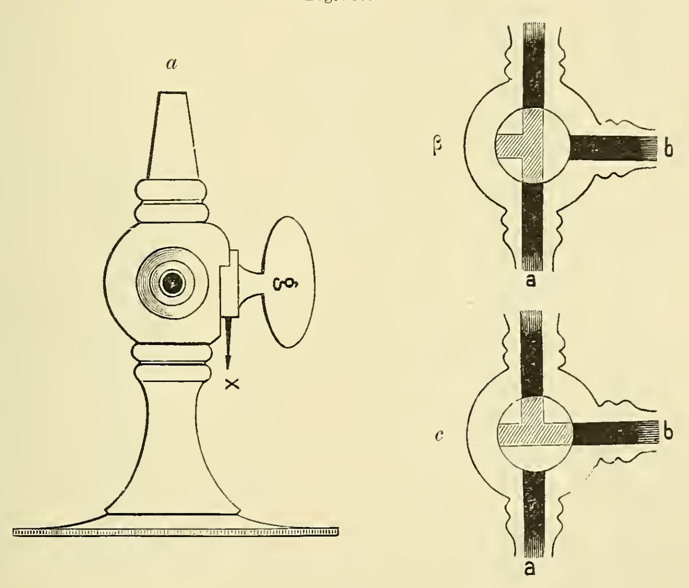
Eines der ältesten dieser Instrumente ist die *Leber*'sche Saugspritze, Pyoulkon (nach *Galen's* πυουλκόν), Eiterzieher genannt. Sie besteht aus einer Cylinderspritze mit vorderem und seitlichem Ansatzrohr und einem $1^1/_2$ Mal durchbohrten Sperrhahn, d. h. einem Zapfen, welcher von einem Canal ganz und von einem zweiten rechtwinkelig auf jenen stossenden, halb durchbohrt ist. Steht die ganze Durchbohrung in der Längsachse der Spritze, dann kann mittels Zurückziehen des Stempels Flüssigkeit durch die vordere Röhre eingesogen werden. Wird die ganze Durchbohrung durch Drehung des Zapfens um einen Viertelkreis quer gestellt, dann ist die Oeffnung des oberen Rohres verschlossen und der vorgestossene Stempel treibt den Inhalt der Spritze durch das seitliche Rohr aus. So ist es möglich, durch wechselnde Stellung des

Zapfens, durch Vor- und Rückwärtsbewegen des Stempels die Flüssigkeit aus einer Höhle zu entfernen, ohne Wegnahme des Instrumentes.

Thatsächlich haben wir in der *Leber*'schen Saugspritze nichts Anderes vor uns, als einen Aspirator mit zu- und ableitendem Rohre und mit einem luftdicht schliessenden Zweiwegehahn, wie wir ihn bei vielen neueren Instrumenten ebenso wiederfinden.

Fig. 207 *a* zeigt den Hahn der *Mosler*'schen Spritze in natürlicher Grösse; *g* ist der Griff des Hahnes, *x* der die Richtung der ganzen Durchbohrung anzeigende Pfeil. Die Durchschnittfigur β entspricht der Stellung des Hahnes in *a*; bei *c* hat die Drehung um $^1/_4$ Kreis stattgefunden.

Fig. 207.



So war denn das Princip der Aspiration längst gegeben und von den Chirurgen seit vielen Jahrhunderten in verschiedenster Weise verwerthet worden. Ein sehr wichtiger Schritt auf dieser Bahn nach vorwärts geschah mit der allerdings naheliegenden Verbindung des Troicarts und der Saugspritze, wie sie in Frankreich, namentlich von *Guerin* bei seiner Seringue aspiratrice und in Deutschland von *Grünfeld* bei seiner subcutanen Druckpumpe vorgenommen wurde. Während man früher eine schon vorhandene Wunde oder Oeffnung benutzte und durch dieselbe das vordere Rohr der Spritze in die Körperhöhle einführte, bediente man sich nun ein und desselben Instrumentes zur Eröffnung und Entleerung. Als dann später die *Pravaz*'sche Spritze allgemeinere Einführung gefunden hatte, wurde sie von *Nader, Bresgen, Arnod* und Anderen gelegentlich auch zum Aufsaugen von Flüssigkeit aus Höhlen

benutzt, bis sie, wie vorher der Troicart, von *Dieulafoy* mit einer Saugvorrichtung in Verbindung gebracht und damit der eigentliche Apparat zur „Aspiration pneumatique sous-cutanée“ geschaffen wurde.

Die heutigen Aspiratoren zerfallen in zwei grosse Gruppen, die beide das gemein haben, dass durch ein Pumpwerk ein nahezu luftleerer Raum erzeugt wird, und dass das Aussaugen der Flüssigkeit durch feine Hohlnadeln oder durch Capillartoicarts geschieht. Sie unterscheiden sich dadurch, dass bei der einen die Saugvorrichtung nur aus der Spritze, bei den anderen aus dem Recipienten und der Spritze besteht. Dort wird die Luftverdünnung in dem Cylinder der Spritze selbst durch Anziehen des gut schliessenden Stempels, hier durch Auspumpen der Luft aus dem Recipienten (Flasche, Ballon) hervorgebracht. Hohlnadel oder Troicart sind nicht direct, sondern mittels eines Kautschukschlauches mit der Spritze verbunden, damit die Bewegungen dieser sich nicht auf jene übertragen. Die aspirirte Flüssigkeit wird durch einen zweiten Kautschukschlauch in ein nahestehendes Gefäss geleitet.

Der zur ersten Gruppe gehörende „Aspirateur à encoche de *Dieulafoy*“ hat seinen Namen daher, weil die Stempelstange der Spritze an ihrem oberen Ende eine Kerbe (encoche) trägt, welche dazu dient, den aufgezogenen Stempel durch Eingreifen in einem am Deckel befindlichen Zapfen festzustellen und so das Instrument umzuwandeln en une véritable machine pneumatique. Sehr verschieden hat sich allmälig die Art der Röhrenansätze an den oberen Theil der Spritze gestaltet. Diese endet gewöhnlich in ein Rohr, von welchem ein zweites rechtwinkelig abgeht. Nun hat entweder jede dieser beiden Röhren einen Sperrhahn, oder ein einziger $1^1/_2$ Mal durchbohrter Hahn öffnet oder schliesst beide Röhren. *Dieulafoy* gibt einen Hahn à triple effet an, welcher in der I. Stellung beide Röhren schliesst, in der II. nur die obere, in der III. nur die seitliche freigibt. Eine Lanzenspitze zeigt die Richtung, nach welcher der Hahn geöffnet ist.

Bei dem nebenstehenden Aspirator (Fig. 208) befindet sich der seitliche Ansatz unmittelbar an der oberen Einfassung der Spritze.

Beim Gebrauche werden beide Hähne C und B geschlossen, durch Anziehen des Stempels die Spritze luftleer gemacht und der Stempel durch eine Drehung von links nach rechts festgestellt; ohne das würde er von selbst herabsteigen. Ist die Hohlnadel in die Höhle eingeführt, dann wird B geöffnet und die Flüssigkeit strömt in den luftverdünnten Raum. Ist die Spritze gefüllt und B geschlossen, dann wird C geöffnet, der Stempel durch eine Bewegung von rechts nach links gelöst und vorgeschoben, so dass die Flüssigkeit bei C ausfliesst. Die Spritze fasst 60 Grm.

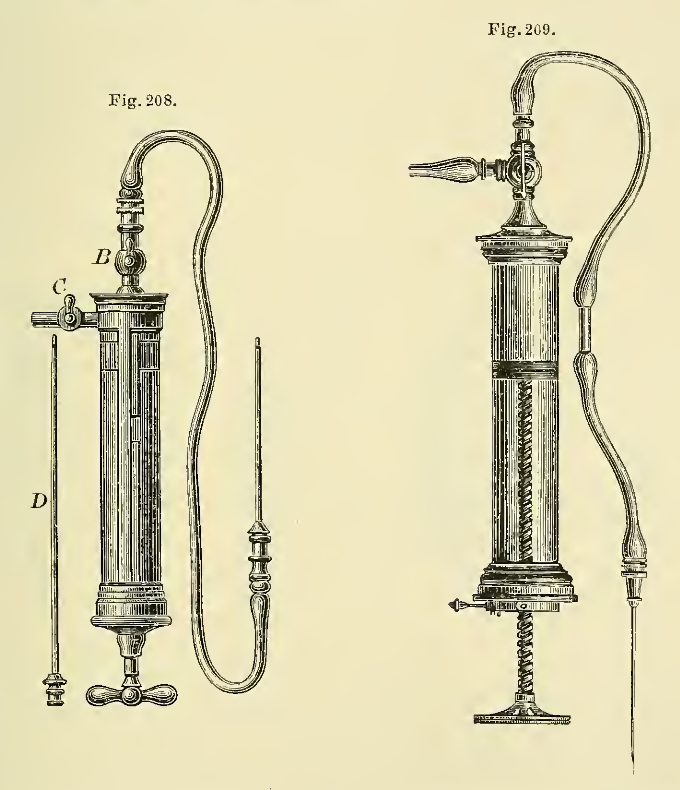
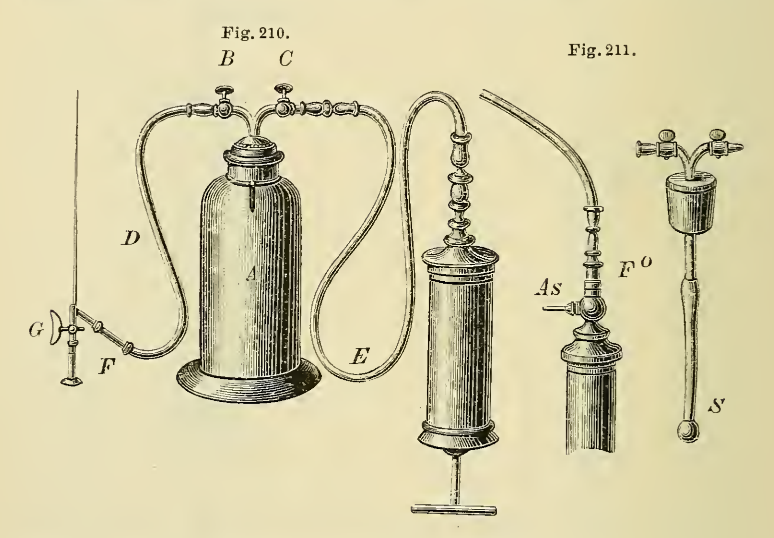


Fig. 208. Fig. 209.

Eine von *Dieulafoy* selbst herrührende Aenderung dieses Instrumentes besteht im Wesentlichen darin, dass der Glascylinder grösser ist, und das Aufziehen des Stempels mit Hilfe einer Zahnstange und eines in dieselbe eingreifenden gezahnten Schlüssels geschieht: appareil à crémaillère. Das Feststellen des aufgezogenen Stempels, worauf *Dieulafoy* Gewicht legt, halten Andere für unwichtig und haben daher ihre Instrumente *(Bresgen)* so eingerichtet, dass die Flüssigkeit unmittelbar dem zurückweichenden Stempel folgt. Hier-

her gehört auch *Mosler's* Capillar-Aspirator (Fig. 209), bei welchem die mit einem Schraubengewinde umgebene Stempelstange gezogen und geschraubt werden kann. Soll letzteres geschehen, dann kommt eine besondere Vorrichtung am unteren Ende der Spritze zur Verwendung. Zwei metallene Arme nämlich, welche mittels eines Hakens an einander fixirt werden, bilden die Schraubenmutter für die Stempelstange. Durch Drehen des an dem unteren Ende der Stange angebrachten Rades lässt sich der Stempel beliebig auf- und abbewegen, wodurch die vor ihm befindliche Flüssigkeit in gleichmässigem Strome angezogen oder ausgetrieben werden

Fig. 210. Fig. 211.



kann. Die Handhabung dieses Instrumentes ist einfach und leicht, so dass jeder Arzt ohne die Hilfe eines zweiten Arztes die Aspiration ausführen kann. Die Einrichtung des Sperrhahnes ist die gewöhnliche.

Der bekannteste Vertreter der zweiten Gruppe ist der Aspirateur von *Potain* (Fig. 210).

Die Flasche *A* als Recipient ist mit einem Kautschukpfropf geschlossen, durch welchen eine metallene Doppelcanüle hindurchgeht, die unten in die Flasche hineinragt und oben in zwei horizontale Arme endet. An jedem derselben befindet sich ein Sperrhahn *(B, C)* und von beiden führt ein Gummischlauch zur Spritze, beziehungsweise zum Troicart. An letzterem Schlauche ist ein Glasröhrchen *(F)* eingeschaltet, um das Ausfliessen der Flüssigkeit beobachten zu können. Der Troicart hat eine federnde Canüle, und da der Stachel unter

seiner Spitze eine Aushöhlung hat, so schliesst sich das obere Ende der Canüle so fest an, dass es keinen Vorsprung bildet. Die Canüle ist durch den Hahn *G* verschliessbar, und oberhalb desselben befindet sich ein seitlicher Ansatz zur Befestigung des Schlauches. Hat man nach Schluss des Hahnes *B* die Flasche luftleer gepumpt, dann schliesst man bei *C*, sticht den Troicart ein, zieht dessen Stachel zurück, schliesst bei *G*, öffnet *B*, — und die Flüssigkeit steigt durch den Schlauch in die Flasche.

Da man je nach der Zahl der Stempelzüge die Luft in der Flasche mehr oder weniger verdünnen kann, so nennen die Franzosen den *Potain*'schen Aspirator à vide variable, den von *Dieulafoy* à vide invariable, weil hier die Luftverdünnung immer die gleiche ist.

Czerniansky hat die Stempelpumpe ersetzt durch eine Kautschukbirne, so dass sein sehr mild wirkender Thoraco-Aspirator sich verhält zu *Potain's* Instrument wie die Ballonspritze zur Cylinderspritze.

Die Aspiratoren à vide variable gewähren den Vortheil einer leichteren Handhabung, da die einfachen Spritzen (aspirateurs à vide invariable) je nach ihrer Grösse eine mehr oder weniger häufige Entleerung in ein und derselben Sitzung verlangen, jene dagegen nicht. Andererseits aber lassen sich die einfachen Saugspritzen sehr gut zu Injectionen und Ausspülungen verwerthen, indem man den Mechanismus in umgekehrter Weise zur Verwendung bringt.

Das neueste Modell des *Potain*'schen Aspirators hat übrigens zwei Ventile und lässt sich ebenso zur Aspiration wie zur Injection benutzen. Man bringt den Schlauch *E* (Fig. 210) mit dem Injectionsventil *Fo* (Fig. 211) der Spritze und den Schlauch *S* mit der Doppelcanüle des Flaschenstöpsels in Verbindung. Der Schlauch *S* reicht bis zum Boden der die Injectionsflüssigkeit enthaltenden Flasche. Darauf öffnet man die Hähne *B* und *C*, treibt den Stempel der Spritze vor und die Flüssigkeit steigt durch den Schlauch *S* und *D* zur Troicartcanüle.

Die Aspiration dient sowohl zu diagnostischen, wie zu rein therapeutischen Zwecken; die Technik des Verfahrens ist beide Male dieselbe. In erster Beziehung übertrifft sie die Probepunction, indem sie oft auch dann noch zum Ziele führt, wenn jene im Stiche lässt. Dass bei oberflächlich gelegenen Ergüssen die *Pravaz*'sche Spritze meist ausreicht, ist bei der Punction bereits erwähnt. In rein therapeutischem Sinne, d. h. zur Entleerung von Flüssigkeiten oder Gasen, hat die Aspiration eine sehr vielseitige

Anwendung gefunden und sich dabei als ein ebenso nützliches wie ungefährliches Mittel bewährt. So hat man dasselbe angewandt bei Eiteransammlungen an den verschiedensten Theilen des Körpers, namentlich in den edleren Organen; bei serösen Ergüssen in Gelenkhöhlen und Sehnenscheiden; bei eingeklemmten Brüchen, bei gefüllter Blase, wenn der Katheterismus unmöglich ist. Seine hervorragendste Bedeutung indessen hat dasselbe unzweifelhaft bei serofibrinösen Ansammlungen in der Pleurahöhle und dem Pericardium. Ja, in der Behandlung serofibrinöser pleuritischer Exsudate spielt die Aspiration eine so hochwichtige Rolle, dass sich nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft gegebenen Falls kein Arzt mehr abweisend gegen dieselbe verhalten darf.

Bei der Ausführung der Operation ist eine der wichtigsten Aufgaben die, dass die Luft keinen Eintritt in die Pleurahöhle gewinne. Diese Aufgabe löst bei richtiger Handhabung jeder gut gearbeitete Aspirator, gleichviel, welcher Gruppe er angehört, gleichviel ob der Stempel der Saugpumpe einfach mit der Hand emporgezogen oder mit Hilfe der crémaillère oder der Schraubenvorrichtung bewegt werde.

Für den praktischen Arzt reicht eine einfache Saugspritze mit einem Zweiwegehahn oder mit zwei getrennten Hähnen aus. Zwischen Spritze und Troicart schaltet man ein dickwandiges Gummirohr ein, damit die Bewegungen der Spritze sich nicht auf den Troicart übertragen. Dickwandig muss der Schlauch sein, damit er beim Anziehen des Stempels nicht durch den Druck der äusseren Luft zusammengepresst wird. Ebenso verbindet man den abführenden Hahn mit einem Schlauche.

Sehr rathsam ist es, der Aspiration eine Probepunction mit der *Pravaz*'schen Spritze oder dem Explorativ-Troicart vorauszuschicken. Erst wenn man sich von der Beschaffenheit des Exsudates überzeugt hat, folgt die Aspiration, die ebenso wie jede andere blutige Operation streng nach den gegenwärtig in der Wundbehandlung herrschenden Grundsätzen geschieht, d. h. sorgfältige Reinigung der Einstichstelle, der Hände des Operateurs und der Instrumente. Die Ausführung

mit der *Mosler*'schen Spritze ist folgende: die Hohlnadel wird in eine 3%ige Carbollösung getaucht und diese mit langsamer Drehung der Stempelstange aufgesogen. Etwaige Luftblasen werden ausgetrieben, indem man den Griff der Spritze senkt und den Stempel durch entgegengesetzte Schraubendrehung vorschiebt. Hat die Carbollösung die Spritze ausgespült, dann wird sie bis auf einen etwa 3 Cm. hohen Rest ausgetrieben, so dass Hohlnadel und Schlauch gefüllt bleiben. Die Hohlnadel wird an der mit dem linken Daumen und Zeigefinger fixirten Stelle rasch eingestossen. Der Kranke sitzt aufrecht im Bette oder reitet auf einem Stuhle, sich dabei auf dessen Lehne stützend. Zu schwache Kranke bleiben in liegender Stellung.

Während des Aspirirens wird die Nadel ununterbrochen festgehalten; der Schlauch des Seitenrohres leitet die ausgesogene Flüssigkeit in ein mit Wasser halbgefülltes Glas, und zwar unterhalb des Wasserspiegels, um auch hier die Möglichkeit des Luftzutrittes auszuschliessen.

Nach dem Einstechen der Nadel (das zuleitende Rohr ist geöffnet) beginnen die langsamen Drehbewegungen der Stempelstange, bis die Spritze gefüllt ist; dann wird durch entsprechende Drehung des Zeigers das Zuleitungsrohr geschlossen und das Ableitungsrohr geöffnet. Durch entgegengesetzte Schraubendrehung wird die Spritze bis auf einen kleinen Rest geleert und das Seitenrohr durch die entsprechende Stellung des Hahnes geschlossen. Dieser Vorgang wird nun, erforderlichen Falles, in einer Sitzung so oft wiederholt, bis die Spritze 20—30mal gefüllt und geleert ist, im Ganzen also höchstens 1200—1800 Grm. Flüssigkeit ausgepumpt sind. Bei einiger Uebung vollzieht sich dieser Vorgang unter gleichmässigen Drehungen und bei Vermeidung jeglicher Zerrung in 30—40 Minuten. Nach beendeter Operation wird die Nadel aus dem Intercostalraume gezogen und über die Wunde sofort ein kleiner Bauschen Jodoform-, beziehungsweise aseptischer Gaze mit Heftpflaster oder Collodium befestigt.

Das angegebene Maass darf nicht überschritten werden, ja, man wird gut thun, nicht über 1200 Grm. hinauszugehen.

Bei sehr umfangreichen Ergüssen wiederholt sich das Verfahren in Pausen von einigen Tagen. Die Entleerung gewissermaassen bis zum letzten Tropfen, so dass die Flüssigkeit sich röthet und Hustenreiz entsteht, tadelt *Dieulafoy* mit Recht. Nähert sich die Flüssigkeit dem Ende, dann soll man die Operation abbrechen, unbekümmert um den Rest, der, wenn auch nach langer Zeit, zur Resorption gelangt. Grosse Ergüsse nicht auf einmal zu entleeren, ist ein Grundsatz, der sich nicht blos auf die Pleurahöhle bezieht, sondern der allgemeine Giltigkeit hat.

Je nach Beschaffenheit des zur Anwendung kommenden Instrumentes erleidet *Mosler's* Verfahren entsprechende Aenderungen, die jedoch das Wesen der Operation nicht berühren. Die Wahl des Instrumentes ist gleichgiltig, man muss nur mit demselben Bescheid wissen. Nicht gleichgiltig ist die Wahl der Nadel, deren Grösse nach *Dieulafoy* eine vierfach verschiedene ist. Der Durchmesser des Calibers beginnt bei Nr. 1 mit $1/2$ Mm. und steigt in jeder folgenden Nummer um $1/2$ Mm. Nr. 1 und 3 werden von ihm selten verwendet, jene in besonders heiklen Fällen (Hydrocephalus, Spina bifida), diese bei sehr dicken Exsudaten. Die in Deutschland am meisten benutzten Troicarts oder Hohlnadeln haben einen Durchmesser von 2, höchstens $2^1/_2$ Mm.

Man hat der Aspiration als Methode vorgeworfen, dass sie die Gefahr einer Zerreissung der Pleura und der Lunge bedinge, „die Praxis aber“, sagt *Bardeleben*, „hat alle Bedenken verscheucht; die Aspiration ist bereits in hunderten — jetzt in vielen tausenden — von Fällen zur Beseitigung pleuritischer Exsudate mit dem glücklichsten Erfolge angewandt worden“. Der Zweck der Aspiration ist nicht die völlige Entleerung des serofibrinösen Ergusses, sondern meist der, eine Herabsetzung des Druckes und damit günstigere Resorptionsverhältnisse zu schaffen. Stets muss die Entleerung durch Aspiration äusserst langsam geschehen.

Man hat weiter der Nadel vorgeworfen, dass sie eine Verletzung der sich ausdehnenden Lunge befürchten lasse und dass sie durch Kratzen an der Pleura pulmonalis Hustenreiz

veranlasse. Dem entgegnet *Dieulafoy,* er habe nie eine Verletzung der Lunge beobachtet, und räth, die Nadel nach Maassgabe des Wasserabflusses zurückzuziehen und sie der Zwischenrippenwand parallel zu stellen. — Wer trotzdem der gewöhnlichen Hohlnadel nicht traut, der nimmt statt ihrer den Troicart oder die *Fiedler*'sche Nadel.

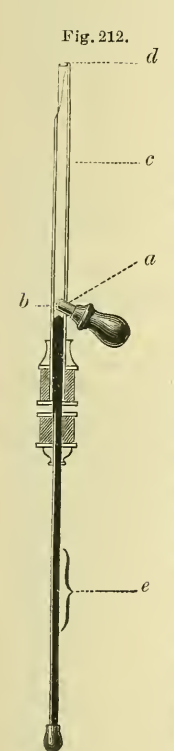


Fig. 212.

Fiedler nämlich deckte, um eine Verletzung der inneren Organe auszuschliessen, die Spitze der Hohlnadel — ähnlich wie *Fitch* — mittelst einer vorgeschobenen, stumpfen Canüle, welche luftdicht in einer Stopfbüchse verläuft. Die Flüssigkeit fliesst durch einen am unteren Ende der stumpfen Canüle angebrachten Gummischlauch ab. Diese gedeckte Hohlnadel *Fiedler's* änderte *Beschorner* im Sinne des *Fräntzel*schen*) Troicarts ab. Er legte nämlich das Abflussrohr *a* (Fig. 212) an die Seite der Hohlnadel und liess gegenüber der Ausflussöffnung in der völlig vorgeschobenen Canüle ein Fenster *b* anbringen, durch welches die Flüssigkeit in Folge von Heberwirkung oder Aspiration austritt. In der inneren Canüle läuft ein stricknadelförmiger Räumer, welcher beim Einstossen der Nadel und beim ungehinderten Abfluss des Exsudates bis hinter die Ausflussöffnungen *a* und *b* zurückgezogen bleibt; jederzeit aber ohne Weiteres rasch, beliebig oft und völlig gefahrlos bis über *d* hinausgeschoben werden kann. Da er ebenso wie die innere Canüle in einer Stopfbüchse läuft, bleibt das Eindringen von Luft in die Pleurahöhle ausgeschlossen.

Sehr zweckmässig ist auch das *Kahler*'sche Instrument: eine kleine Saugspritze trägt statt der Hohlnadel einen Capillartroicart — wie die ursprüngliche Spritze *Pravaz'* —, dessen Stachel mit dem Stempel der Spritze in Verbindung steht; während die Troicartcanüle an ihrem hinteren Ende eine seitliche Abflussöffnung mit luftdichtem Hahnverschluss besitzt.

Der Unterschied zwischen der einfachen Punction und der Aspiration liegt wesentlich darin, dass bei jener der Abfluss spontan erfolgt, dass mithin der Durchmesser des Punctionsinstrumentes eine gewisse Grösse haben muss,

*) Die Canüle dieses Troicarts ist so eingerichtet, dass dicht hinter dem seitlichen Abgangsrohr ein Hohlcylinder angebracht werden kann, welcher zur Aufnahme des zurückgezogenen, durchaus luftdicht schliessenden Stachels dient. Ist die Canüle verstopft, so schliesst man den Hahn des Seitenrohres, stösst den Stachel einen Augenblick vor, zieht ihn zurück, öffnet das Seitenrohr und aspirirt weiter.

dass die Verletzung eine erheblichere und der Luftabschluss schwieriger ist. Sehr dickflüssige oder unter sehr geringem Druck stehende Exsudate lassen sich mit dem gewöhnlichen Troicart schlecht oder gar nicht entleeren.

Bei der Aspiration wird die Flüssigkeit ausgesogen, das punctirende Instrument hat einen sehr geringen Durchmesser, die Verletzung ist sehr gering, der Luftabschluss kann mit Sicherheit erreicht und selbst dickflüssige Massen können, unabhängig vom inneren Druck, durch die aspirirende Kraft zu Tage gefördert werden.

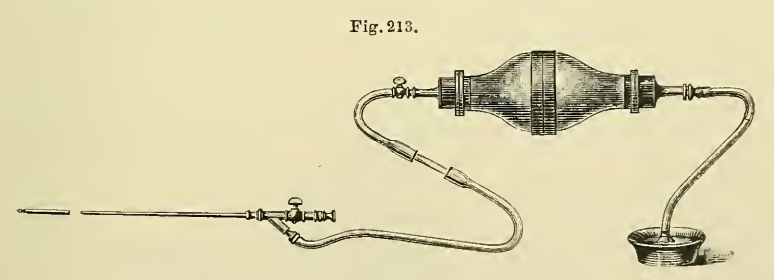
Zwischen Punction und Aspiration, den Uebergang von jener zu dieser vermittelnd, steht die mit Hebervorrichtung verbundene Punction. Während bei der einfachen Punction der Ausfluss lediglich durch den positiven Druck der Flüssigkeit vor sich geht, gesellt sich bei der Punction mit Heber zu dem positiven Druck eine schwache saugende Kraft.

Sehr weite Canülen erleichtern den Abfluss der Flüssigkeit, aber sie setzen grosse Wunden und bewirken eine sehr rasche Entleerung. Sehr feine Canülen und Hohlnadeln setzen geringe Wunden, fordern aber eine starke Saugkraft. Daher sind Canülen mittleren Calibers (2—3 Mm.) vorzuziehen, und damit eine genügende Entleerung stattfindet, verbindet man die einfache Punction mit der Hebervorrichtung. Diese besteht darin, dass man an der Troicartcanüle, beziehungsweise der Hohlnadel einen Gummischlauch befestigt, diesen mit Salicyl- oder Borsäurelösung füllt, die Nadel einsticht und den Schlauch senkt. Sobald die Nadelspitze in die Pleurahöhle eingedrungen ist, ergiesst sich die Flüssigkeit durch Nadel und Schlauch nach aussen und übt dabei eine saugende Kraft aus, welche mit der Länge des herabhängenden Schlauches, d. h. mit dem Höhenabstande der Ausflussöffnung von der Nadelspitze wächst. Die Länge des Schlauches muss etwa 1 Meter betragen; das untere Ende desselben in eine aseptische Flüssigkeit zu tauchen, ist überflüssig. Die Wirkung dieser Hebervorrichtung ist eine sehr gleichmässige und sanfte; sie reicht für die weitaus grösste Zahl frischer Ergüsse voll-

kommen aus und ist hier allen anderen Methoden vorzuziehen. Man riskirt keine unangenehmen Einwirkungen auf die Druckverhältnisse im Thoraxraume; der Abfluss des Exsudates erfolgt so gleichmässig und allmälig, dass man sich an eine bestimmte Menge gar nicht zu halten braucht, sondern man lässt es so lange laufen, bis es von selbst aufhört. Bei älteren Fällen, wo die Elasticität der Lungen erheblich verringert ist, treten die eigentlichen Aspirateure in ihre Rechte.

Diese mehr oder weniger complicirten Sauginstrumente haben einerseits den Nachtheil, dass sie, wenn sie gebraucht werden sollen, meist nicht in Ordnung sind, und dass ihre Anwendung doch mehr oder weniger Uebung erfordert. Daher kommt es, dass in der Praxis die Punction mit der einfachen Hebervorrichtung allen anderen Apparaten vorgezogen wird, und zwar mit Recht. Aber es gibt Fälle, in denen der Heber nicht genügt. Man hat daher Apparate ersonnen, die nur mit geringer Kraft aspiriren, und vor allen Dingen einfacher und billiger sind als die eigentlichen Aspirateure von *Dieulafoy, Potain* u. A. Hierher gehören die Instrumente von *Unverricht, Fitch, Subbotin* u. A., die, ähnlich dem *Czerniansky*'schen Instrument, ein Uebertragen der Ballon-Clysopompen auf das Gebiet der Sauger darstellen.

Fig. 213.

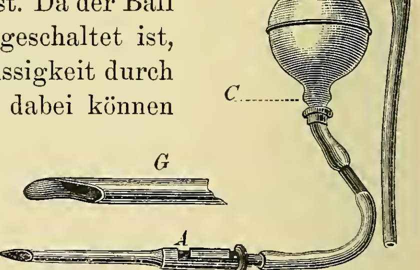


Das *Unverricht*'sche Instrument (Fig. 213) besteht aus dem länglichen Gummiballon mit zwei Ventilen, einem zu- und einem abführenden Rohre. Das Aspirationsrohr trägt die Hohlnadel und einen Sperrhahn. Beim Gebrauche füllt man den Ballon mit einer 2%igen Carbollösung, schliesst den Sperrhahn des Saugrohres, drückt den Ballon zusammen, öffnet den Hahn und das Saugen beginnt. Will man den kleinen Apparat zu Einspritzungen verwenden, dann dreht man den Ballon um, saugt ihn voll Flüssigkeit, setzt das exspirirende

Ende des Ballons an den Aspirationsschlauch, öffnet den Sperrhahn und treibt die Flüssigkeit in die Pleurahöhle.

Bei dem Instrumente von *Simon Fitch* (Fig. 214) wird die Hohlnadel während der Aspiration durch eine vorgeschobene, den Abführungscanal bildende Haube *(G)* gedeckt und die aspirirende Kraft ebenfalls durch die Elasticität eines Gummiballons geliefert. In die Zu- und Abführungsschläuche sind Glascanülen eingeschoben. Die Wände des Ballons und der Schläuche sind sehr dick, wodurch die Saugkraft des Ballons verstärkt und ein Zusammenklappen der Schläuche vermieden wird. Die Hohlnadel kann an jedem Schlauchende angesetzt werden. Der Apparat dient daher sowohl zur Injection wie zur Aspiration. Der Ballon wird mit der einen Hand in Bewegung gesetzt, während die andere den Einstich und die Haltung der Nadel besorgt. Er wird aufrecht immer so gehalten, dass die Strömung von unten nach oben geht; in dieser Stellung verhindern die Ventile *C* den Rücktritt der Flüssigkeit nach dem Nadelcanal.

Fig. 214.

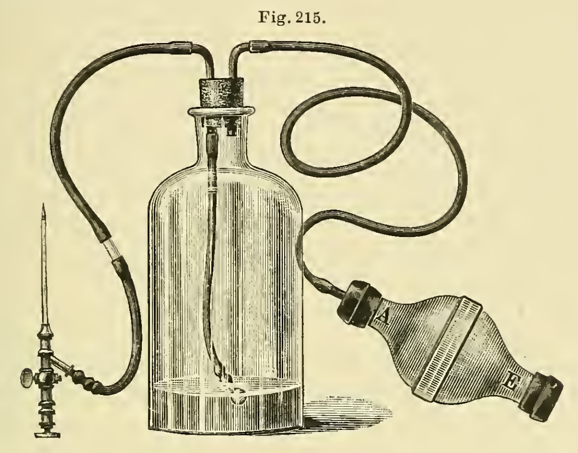


Diese hübschen Apparate haben leider auch Schwächen: der Kautschuk wird, zumal bei längerem Nichtgebrauche, verhältnissmässig rasch schadhaft und der Ball versagt dann den Dienst. Da der Ball zwischen die Schläuche eingeschaltet ist, so muss die ausgesogene Flüssigkeit durch ihn hindurchströmen, und dabei können Gerinnsel Störungen an den Ventilen hervorrufen. *Alexander* hat daher den Ball an das Ende des ganzen Apparates gelegt und an die frühere Stelle des Balles eine zur Aufnahme der entleerten Flüssigkeit bestimmte Flasche gesetzt (Fig. 215). Die Verbindung des Binnenraumes der Flasche mit den beiden Schläuchen geschieht mittels eines luftdicht schliessenden, doppelt durchbohrten Gummistöpsels, durch dessen Oeffnungen zwei knieförmig gebogene Glasröhren hindurchgeführt sind, d. h. wir haben einen *Potain*'schen Aspirator, bei dem die Saugspritze durch einen mit zwei Ventilen versehenen Gummiball ersetzt ist. Dass *Czerniansky,* wie oben angegeben ist, denselben Apparat vor etwa 10 Jahren beschrieben hat, ist *Alexander* offenbar unbekannt geblieben.

Fürbringer hat einen Apparat ersonnen, welcher zunächst als Heber wirkt, aber jeden Augenblick das Hinzu-

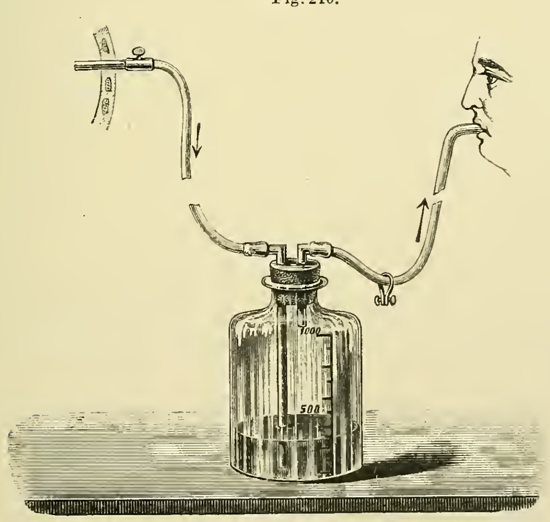
fügen der Aspiration gestattet. Das Saugen geschieht mit dem M u n d e, wodurch die feinste Abstufung der Wirkung ermöglicht wird.

Fig. 215.



Der Apparat (Fig. 216) besteht aus einer 1 Liter fassenden graduirten Flasche und 2 gläsernen, dem Gummistopfen luftdicht eingefügten Winkelrohren von gleicher Lichtung. Von diesen endet das Luftrohr dicht unterhalb

Fig. 216.



des Stopfens, das Flüssigkeitsrohr dicht über dem Boden der Flasche. Jede Röhre ist mit einem meterlangen, 5 Mm. weiten Gummischlauche verbunden, von dem der Luftschlauch durch einen Quetschhahn verschliessbar ist.

Beim Gebrauch werden zunächst durch Ansaugen des Luftschlauches 100 Ccm. einer warmen, nicht reizenden, antiseptischen Flüssigkeit (1 bis 2%ige Borsäurelösung) in das auf einem Stuhl stehende Gefäss gefüllt; darauf lässt man den Kranken drängen (um bei einem Ausziehen des Stachels Lufteintritt in die Pleurahöhle zu verhindern), stösst den Troicart ein, schliesst den Hahn und setzt die Canüle mit dem leeren Schlauche in Verbindung. Jetzt wird am Luftschlauche ein wenig gesaugt, dieser mittels Quetschhahn geschlossen und der Troicarthahn geöffnet, worauf der Erguss in die Sperrlösung geleitet wird. Ist das Flüssigkeitsrohr mit dem Exsudat gefüllt, also luftleer, dann öffnet man den Quetschhahn des Luftrohres und nun strömt, wie beim Heber, das Exsudat in das Gefäss, so lange positiver Druck vorhanden ist. Steigt das Exsudat nicht mehr im Gefäss, dann wird am Luftrohr mit dem Munde in erforderlicher Stärke gesaugt. Die Herausnahme des Troicarts geschieht bei geschlossenem Luftrohr.

Ist die Flasche gefüllt, dann wird sie, bei geschlossenem Flüssigkeitsschlauche, geöffnet, entleert und wie vorher geschlossen. Der Apparat ist einfach und kann gar nicht versagen. *Moritz* hat, um eine Entleerung der Flasche unnöthig zu machen, in den Stöpsel eine dritte Röhre anbringen lassen, von der aus ein Gummischlauch (der dritte) die Flüssigkeit aus der Flasche in ein tiefer stehendes Gefäss mit Sperrflüssigkeit leitet. Ausserdem hat *Moritz* die Graduirung der Flasche weggelassen und die bis zum Boden der Flasche reichenden Flüssigkeitsrohre durch beschwerte Schläuche ersetzt. Der dritte Schlauch ist durch Quetschhahn verschliessbar. Die Anwendung des Apparates ist zunächst ganz dieselbe wie oben angegeben. Ist das Gefäss gefüllt, dann wird der Hahn des Troicarts, beziehungsweise der Hohlnadel geschlossen und der Quetschhahn des dritten Schlauches geöffnet. Damit nun die Entleerung der Flasche beginnen kann, muss Luft in dieselbe geblasen werden bis der dritte Schlauch gefüllt ist, dann erfolgt die weitere Ableitung durch Heberwirkung, die für die Aspiration des Exsudates benutzt werden kann. Dieses Hinzufügen eines dritten Schlauches gestattet die Benutzung kleinerer, $^1/_2$ bis $^1/_3$ Liter-Flaschen, und das ist unstreitig ein Vortheil; aber was der Apparat *Fürbringer's* dadurch gewinnt, das verliert er an seiner ursprünglichen Einfachheit.

Was die eiterigen Exsudate betrifft, so herrscht keine Uebereinstimmung der Meinungen. Die Einen wollen sofort zur Radicaloperation schreiten, die Andern wollen die Punction wenigstens versuchen. Thatsache ist, dass durch die einfache Punction mit nachfolgender Ausspülung der Pleurahöhle zahlreiche Fälle von Empyem geheilt sind, und dass mithin für den praktischen Arzt das Verfahren seine Berechtigung hat.

Man benützt im Allgemeinen schwache antiseptische Lösungen (Salicyl 1:300, Borsäure 2—4:100), die man so lange durchlaufen lässt, bis die Flüssigkeit klar und frei von

eiterigen Beimengungen wieder abläuft. Reicht ein einmaliges Auswaschen nicht aus, so wird es nach einiger Zeit wiederholt, bis eine Ansammlung nicht mehr stattfindet. Am bequemsten geschieht das Auswaschen mit einem doppelläufigen Troicart, doch reicht auch der gewöhnliche Troicart vollkommen aus.

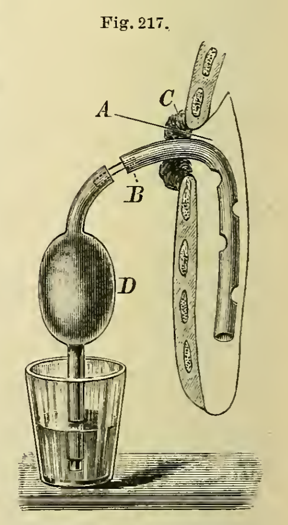
Ein als vorzüglich anerkanntes Verfahren ist die *Bulau-Immermann*'sche „permanente Aspirationsdrainage“:

Der Kranke befindet sich in sitzender Stellung; die Haut im Operationsgebiete wird sorgfältig desinficirt, und im sechsten Intercostalraum in der vorderen Axillarlinie ein etwa 3 Cm. langer Hautschnitt gemacht (örtliche Anästhesie). Unter möglichster Erhebung des Armes der kranken Seite wird der Troicart senkrecht zur Wunde eingestossen. Nach Herausnahme des Stachels stürzt sofort der Eiter heraus, und nun wird ein etwa 50 Cm. langer, gut desinficirter Gummidrain durch die Canüle in die Pleurahöhle eingeführt. Der starkwandige Drain wird nun mit der Hand festgehalten, über ihn fort die Canüle herausgezogen und an den Drain eine kleine Glasröhre gesteckt, an dem ein etwa 1 Meter langes Gummirohr befestigt ist. Der Eiter fliesst theils in Folge des intrathoracalen Druckes, theils durch Heberwirkung, durch den Schlauch in ein Gefäss mit antiseptischer Sperrflüssigkeit. Der Gummidrain trägt an der Stelle, bis zu welcher er in den Thorax eingeführt werden soll, eine Seidenfadenmarke, hier wird jetzt eine Sicherheitsnadel durchgestossen und über einem, zwischen ihr und der Wunde angebrachten Jodoformgazestückchen mit Heftpflaster befestigt.

Ist der grösste Theil des Exsudates abgeflossen, was man aus dem verlangsamten Strome im Glasröhrchen schliessen kann, so wird der Brustdrain mit der Hand zugedrückt, das gläserne Schaltstück abgenommen, der Druck der Hand durch einen Quetschhahn ersetzt und der Patient zu Bette gebracht, wo der ganze Apparat wie früher in Function gesetzt wird. Damit das Gewicht des Schlauches nicht die Heftpflasterstreifen lockert, wird eine grosse Sicherheitsnadel am Leintuch des Bettes angesteckt und der Schlauch durch den Bogen der Nadel durchgezogen. Da nun das Schaltstück auf dem Bogen der Nadel aufsitzt, haben die Heftpflasterstreifen blos das Gewicht des Schlauches bis zum Schaltstück zu tragen. Oefters verstopft sich das Rohr durch Fibrinflocken etc., bei einem Hustenstoss aber wird der Pfropf vorwärts getrieben, und es fliesst der Eiter nach wie vor ab. Sollte der Verschluss jedoch fester sein, dann genügen zu seiner Beseitigung wenige Tropfen einer Desinfectionsflüssigkeit, die man aus einem nebenstehenden Irrigator einfliessen lässt. Die ersten Tage nach der Punction muss der Patient im Bette bleiben; die neben dem Bette am Fussboden stehende Sperrflüssigkeit wird täglich zweimal gewechselt und das ausgeflossene Eiterquantum gemessen. Ist das Fieber vollständig geschwunden, und hat sich der Kranke etwas gekräftigt so kann man ihn aufstehen und umhergehen lassen; der Brustdrain wird dann mit einer Flasche, die etwas Desinfectionsflüssigkeit enthält, in Verbindung

gebracht, und zwar in der Weise, dass an der Flasche ein doppelt gebohrter Stopfen sich befindet, in dem zwei Glasröhrchen stecken, das eine bis auf den Boden reichend, das andere eben nur den Stopfen durchsetzend. Mit dem längeren Glasrohr wird der Drain in Verbindung gesetzt und die Flasche an einem Gürtel um den Leib oder in einem Hosensack getragen. Ein Wechsel des Drainrohres zum Behufe der Reinigung ist nicht nothwendig, ja es ist sogar davor zu warnen, weil das Einführen eines neuen Drains oft sehr schwierig ist; wohl kann man aber nach Ablauf von einigen Wochen, wenn die Secretion wesentlich abgenommen hat, einen schwächeren Drain durch den Fistelgang einschieben. Gelingt das nicht sofort, so thut man gut, eine Troicartcanüle von Neuem durch die Fistel in den Brustraum zu führen und den Drain durch die Lichtung einzuschieben. Die Canüle wird wie bei der Primäroperation entfernt. Um bei diesem Wechsel keinen Pneumathorax zu setzen, hält man knapp über die Punctionsöffnung einen Finger an die Thoraxwand angepresst. Sowie der alte Drain herausgenommen ist, drückt man den oberen Wundrand nach abwärts und lässt bei Einführung des neuen Drains nur so viel den Druck nach, als zum Durchtritt des Rohres nothwendig ist. Durch die Punction wird niemals die Gesammtmenge der im Pleuraraume angesammelten Flüssigkeit, sondern stets nur derjenige Theil derselben entleert, der spontan durch die natürlichen Austreibungskräfte entleert wird. Wohl aber kann eine vollständige Entleerung des Exsudates erzielt werden, wenn man nach Abfluss eines grossen Theiles desselben den zurückgebliebenen Rest durch Nachgiessen mit warmer (38° C.) antiseptischer Lösung ($^1/_3$% Salicyl-, 3 bis 5% Borsäurelösung) mit Hilfe eines niedrig gehaltenen Irrigators ausspült, wobei jedoch stets dafür gesorgt werden muss, dass ein Theil der Spülflüssigkeit in der Brusthöhle zurückbleibt. Die Ausspülung wird so lange fortgesetzt, bis das Spülwasser rein abfliesst. Dieses Verfahren ist bei rein serösen Exsudaten überflüssig, beim Empyem jedoch geboten. — Der in die Pleurahöhle eingeführte Drain wird definitiv entfernt, wenn die Secretion bei fieberlosem Verlaufe durch mehrere Tage auf ein Minimum herabgesunken ist, das Secret einen schleimigen Charakter angenommen hat und man durch vorsichtige Injection einer antiseptischen Flüssigkeit (s. o.) die Ueberzeugung gewonnen hat, dass die Pleurahöhle nur mehr wenige Tropfen fasst *(Wotruba)*.

Fig. 217.



Dem *Bulau*'schen Verfahren verwandt ist der „Drainage-Aspirateur" für eiterige Höhlen und eiternde Wunden von *Subbotin* (Fig. 217).

In der Oeffnung der Höhle *(A)* wird ein entsprechend dickes Drainrohr bis zum Boden der Höhle eingeführt. Der aus der Wunde hervorragende Theil *(B)* hat keine Seitenöffnungen und ist circa 10 Cm. lang. Im Umkreise der

Oeffnung wird der Drain mit Watte *(C)* umgeben und diese mit Collodium oder Resina elastica colladiata (Kautschuk 10, Benzin 100·0, dazu Schwefeläther 25·0 unter Schütteln 12·5 Collod.) hermetisch befestigt. Vermittels eines Glasröhrchens wird der Drain verbunden mit einem Kautschukballon *(D)* und dessen abführendes Rohr geschlossen (Quetschhahn, Glasstöpsel). Mit Hilfe des Ballons kann der Eiter leicht entfernt werden ohne Zutritt von Luft und unter Beobachtung der Antisepsis. Zu letzterem Zweck wird das abführende Rohr in eine antiseptische Lösung getaucht. Der zusammengedrückte Ballon übt bei seiner Ausdehnung eine Aspiration aus, deren Stärke abhängt von der Dicke seiner Wandung. Beim Zusammendrücken muss das Drainrohr zwischen Ballon und Abscess geschlossen werden. Das Verfahren macht jeden anderen Verband überflüssig und erspart auch die Ausspülungen. Bei unruhigen Kranken befestigt man den Ballon durch Binden.

Auch die regelrechte Aspiration, in derselben Ausführung wie bei serösen Ergüssen, kann bei eiterigen Ergüssen zur Heilung führen.

Ereignisse während der Operation. — Verstopfung der Troicartcanüle oder der Hohlnadel durch Gerinnsel sucht man dadurch zu heben, dass man einen kleinen Theil der aufgesogenen Flüssigkeit zurückspritzt und damit den Pfropfen austreibt; nur muss man den Griff der Spritze heben, damit etwaige Luftblasen nicht in die Körperhöhle gelangen. Da jedoch dieses Verfahren nicht in jedem Falle zum Ziele führt und, wenn es auch gelingt, nicht ganz unbedenklich ist, so bedient man sich besser des *Fräntzel*'schen Troicarts oder der Hohlnadel von *Beschorner*, die durch Vorstossen des Stachels oder eines stumpfen Räumers die Verstopfung jederzeit leicht zu heben gestatten.

Ohnmachten sucht man durch Darreichung von Wein vor und während der Operation zu verhüten. Wird der Kranke dennoch ohnmächtig, so unterbricht man die Aspiration und lässt eine horizontale Lage einnehmen, bis das Bewusstsein zurückgerufen ist.

Plötzliche Todesfälle, wie sie während und nach der Operation beobachtet sind, haben eine genügende Erklärung noch nicht gefunden. Weder *Fräntzel* noch *Mosler* sahen diesen Unglücksfall und schieben das auf die von ihnen geübte Vorsicht, Gleichmässigkeit und Langsamkeit der Entleerung.

Eine Verletzung der Intercostalarterie ist, mit Ausnahme eines Falles, wo sie einen abnormen Verlauf hatte, nicht beobachtet.

Hustenstösse, durch das Eindringen der Luft in die wiedergeöffneten Bronchien entstehend, werden durch recht langsames Aspiriren vermieden; sind sie vorhanden, so werden sie durch eine kleine Morphiuminjection rasch gemildert. — Im Uebrigen haben sich bei den mit sachkundiger Hand vorgenommenen Aspirationen keinerlei üble Ereignisse bemerkbar gemacht. Die früher gehegten Befürchtungen einer Lungenzerreissung, einer gefährlichen Lungenblutung oder eines hochgradigen Oedems haben sich nicht bestätigt. Ein Eiterig- oder Jauchigwerden des Exsudates aber lässt sich durch sorgfältige Desinfection und durch Verhüten von Lufteintritt nahezu mit Sicherheit vermeiden.

Blutentziehungen.

I. Scarification, Schröpfen.

Die Scarification ist eine absichtlich hervorgebrachte oberflächliche Verwundung der Haut oder Schleimhaut durch Stich oder Schnitt, ein Verfahren, dessen Anfänge weit in das classische Alterthum zurückreichen.

Man wandte die Scarification an: 1. um bei entzündeten Theilen Blut zu entleeren und dabei gleichzeitig die entzündliche Schwellung zu vermindern (letzteres namentlich an Theilen, die mit festen Aponeurosen bedeckt, oder mit straffem Zellgewebe umgeben sind), oder als Ersatz für Blutegel an Orten, die für jene unzugänglich erscheinen: Gaumen, Zapfen, Zunge etc.

2. Bei Ansammlungen von Flüssigkeiten oder von Luft im subcutanen Zellgewebe, wenn eine Resorption nicht erwartet wurde, namentlich bei Oedem des Hodens und der unteren Extremitäten.

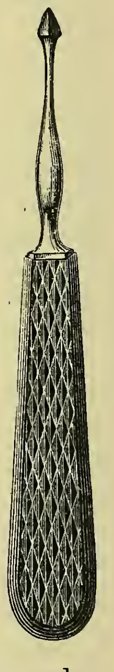
3. Um Heilmitteln „die Aufnahme in das organische Gefüge" zu erleichtern: bei vergifteten Wunden, beim Brande, wo man gleichzeitig das Abfliessen der Jauche beabsichtigte.

Blasius bezeichnet das Verfahren als geradezu unersetzlich bei heftiger Glossitis und bei hohen Graden von Hautwassersucht.

Aber auch heute noch ist die Operation in vielen Fällen unentbehrlich und für die Kranken nutzbringend und wohlthätig: so bei Anasarca, bei Hautemphysem — gegen welches man vor Anwendung der elastischen Compression überhaupt kein anderes Mittel hatte — bei schmerzhafter Spannung entzündeter Theile, wo es nicht allein den Schmerz mildert, sondern auch das Durchdringen der eröffneten Gewebe mit entzündungswidrigen Mitteln gestattet; ferner bei einigen chronischen Hautaffectionen, wie bei Acne rosacea und Lupus.

Die Scarification wird ausgeführt mit der Lancette oder dem Messer. Man fasst die Lancette mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, spannt mit der linken die Haut, sticht die Spitze etwa 1 Linie tief ein und zieht das Instrument, indem man es etwas vorschiebt, heraus. Für alle grösseren Einschnitte und überhaupt an allen Stellen, welche die Lancette nicht erreichen kann, nimmt man ein convexes Messer, fasst es wie eine Schreibfeder, so dass der Zeigefinger auf dem Messerrücken ruht, setzt die Schneide auf, drückt sie in die Gewebe ein und verlängert den Schnitt zu gewünschter Länge. Dabei durchtrennt man entweder nur die Haut oder auch tiefere Theile und muss gelegentlich selbst bis zum Knochen vordringen.

Fig. 218.



An gewissen Körpertheilen erleidet das Verfahren einige Abänderungen. So ist zur Scarification der Mandeln eine ganze Reihe von Instrumenten angegeben, die aber völlig entbehrlich sind; es genügt ein Bistouri, das man bis auf eine kleine Entfernung von der Spitze mit Heftpflaster umwickelt.

Veiel hat zur Operation des Stichelns ein Instrument angegeben, das aus 6 an einem Stiel verstellbar angebrachten Lancetten besteht. Bei dem multiplen Scarificator von *Balmanno Squire* sind 15 feine Klingen parallel so dicht neben einander gestellt, dass sie nur die Breite von 1 Cm. einnehmen. *Kaposi* benützt die von *Hebra* angegebene Stichelnadel (Fig. 218), deren 2 Mm. lange, zweischneidige Klinge am Rücken mit einer Gräte und an der Basis mit einer Leiste (Abaptiston) versehen ist. Die Stichelung bei Acne rosacea hat eine Verödung der krankhaft erweiterten Blutgefässe zum Ziele. Einige begnügen sich mit der Scarification allein, Andere fügen das Auftupfen oder Aufpinseln von Liquor ferri sesquichlor. oder Höllensteinlösung hinzu, und *Purdon* empfiehlt sogar, 1 bis 2 Tropfen Acidum nitricum mittels eines Haarröhrchens in jeden Schnitt zu träufeln. *Kaposi* führt mit der Stichelnadel

rasch hintereinander zahlreiche Stiche dicht und parallel neben einander und stillt die oft bedeutende Blutung durch Compression mittels *Bruns*'scher Watte. Die Application von Höllensteinlösung oder Eisenchlorid nach der Stichelung hält er nicht für rathsam. Nach dem Grade der Erkrankung wird das Verfahren durch Wochen oder Monate wiederholt.

Die Behandlung des Lupus mit Scarificationen ist zuerst von *Dubini* in Milano angewandt und von *Volkmann* und *Veiel* weiter entwickelt worden. Mit einem spitzen Messer bringt man dicht gedrängte, 1—2 L. tiefe Einschnitte hervor und wiederholt dieses Verfahren in Pausen von 5 bis 7 Tagen. Auf diese Weise soll theils eine Verödung der Gefässe bewirkt, theils durch reactive Entzündung der Zerfall und die Resorption der infiltrirten Zellen begünstigt werden.

Den Lupus allein durch Stichelung zu heilen wird selten gelingen Meist wird eine Combination verschiedener Verfahren — Auslöffeln, Aetzen, Scarification — nothwendig sein. Am meisten nützlich erweist sich die lineare Stichelung da, wo die Basis als Umgebung der eigentlichen Lupusknoten eine stark venöse Hyperämie und ödematöse Beschaffenheit zeigt.

Die chirurgische Behandlung der Hautwassersucht besteht in der Punction, der Incision und der Trichter-drainage. Die Behandlung ist angezeigt, wenn alle anderen Mittel im Stiche liessen, wenn die Oedeme durchzubrechen drohen, die behinderte Circulation und Respiration einen sehr qualvollen Zustand herbeiführen, oder wenn Urämie im Anzuge ist.

Alle die genannten Verfahren haben ihre Anhänger. Die Punction ist bereits an ihrer Stelle (pag. 278) besprochen.

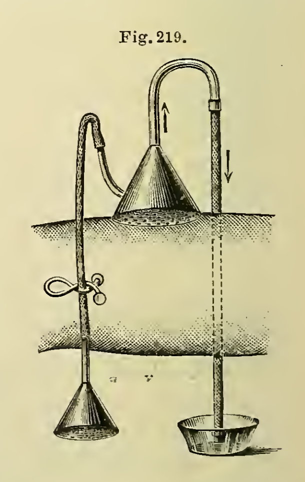
Die Incision selbst wird verschieden geübt.

Leichtenstern lässt die Kranken mit herabhängenden Beinen in einen verstellbaren Lehnstuhl setzen und Füsse und Unterschenkel regelrecht desinficiren. Die Füsse des Kranken ruhen auf einer Fussbank, die in einer Wanne aus gummirter Leinwand steht — daher in jede beliebige Form gebracht werden kann. Jederseits wird möglichst tief unten, unter dem Malleolus externus, am äusseren Fuss-rande, oder auch auf dem Fussrücken ein 3 Cm. langer Schnitt durch die ganze Haut hindurch gemacht. Ist die

Blutung gestillt, dann wird die Wunde mit einem sublimatgetränkten Gazebauschen bedeckt und ein dünner Watteverband darüber gelegt. Um das abgelaufene Serum vor Zersetzung zu schützen, bringt man etwas Carbollösung in die Wanne. Der Kranke bleibt am Tage in sitzender, nachts in liegender Stellung in dem Lehnstuhle. In letzterem Falle werden die Beine mit einem Gummituche umhüllt, auf dem das Serum in die Wanne abfliesst. Muss der Kranke im Bette liegen, dann werden die Beine tiefer, abschüssig gelagert und das Serum durch ein Gummituch in ein Gefäss geleitet. Die Umgebung der Wunde wird von vornherein und beim Verbandwechsel mit Vaselin bestrichen. Die Wunden werden alle 24 Stunden frisch verbunden und, wenn sie verklebt sind, auseinandergezerrt.

Während *Gerhardt* zahlreiche kleine Einstiche macht, die immer wieder mit reiner Watte bedeckt werden, zieht *Arnemann* 3 Cm. lange, durch die ganze Dicke der ödematösen Haut dringende Schnitte vor und fängt das hervorquellende Wasser in saubern, häufig gewechselten Tüchern auf. Gerade die grossen klaffenden Schnitte sichern leichten und raschen Abfluss der Wassermassen und damit zugleich ein Wegschwemmen etwaiger Infectionskeime, während bei kleinen Stichen oder Schnitten Eintrocknen des Secretes und Festhaften der Keime erleichtert wird.

Fig. 219.



T r i c h t e r d r a i n a g e. *Buchwald* stülpt auf die zuvor scarificirte Fläche einen Glastrichter, der durch einen seitlichen Ansatz mit einer antiseptischen, Eiweiss nicht fällenden Flüssigkeit oder mit gekochter Kochsalzlösung gefüllt wird. Sobald das soweit geschehen, dass die Flüssigkeit aus der mit einem Abflussrohr versehenen oberen centralen Oeffnung des Drainagetrichters abläuft, wird der seitlich zuführende Schlauch geknickt und mit Quetschhahn geschlossen. Letzteres geschieht,

während sich noch Flüssigkeit in dem kleinen Eingusstrichter befindet. Der Drainagetrichter wird wie ein Schröpfkopf durch Luftdruck auf der Haut festgehalten, während der als Heber wirkende Abfuhrschlauch die Oedemflüssigkeit beständig aus dem Trichter ableitet (Fig. 219). Die Saugkraft ist proportional der Länge und Weite des Abfuhrschlauches.

Was den Werth der verschiedenen Behandlungsweise: Punction, Incision und Trichterdrainage betrifft, so ist grundsätzlich keine den anderen vorzuziehen. Bei der Punction veranlasst die einzulegende Canüle dem Kranken oft anhaltende Schmerzen und verlangt fortwährende Ueberwachung. Bei den Incisionen lässt sich Durchnässung gar nicht vermeiden, aber sie bewirkt anfangs eine viel bedeutendere Entwässerung und ist für die Kranken weniger unangenehm.

Die Franzosen trennen von der eigentlichen Scarification die „Mouchetures", unter welche sie einfache, mit einer Nadel, Lancette oder einem Bistouri hervorgebrachte Stiche verstehen. Die kleine Operation wird mit einem raschen Einstechen und Ausziehen des Instrumentes, und zwar stets in ganz derselben Weise vollzogen, während die Scarification, je nach dem Zwecke, eine sehr verschiedene Ausdehnung annehmen kann.

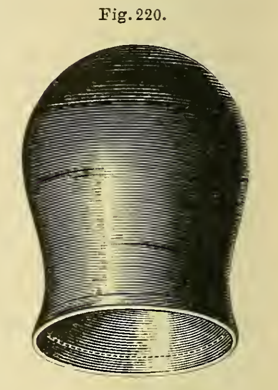
Als Blutentziehungsmittel hat die Scarification die Schwäche, dass in Folge der baldigen Gerinnung der Blutverlust sehr unbedeutend ist, und man ist daher seit langer Zeit bemüht gewesen, diesem Uebelstande durch das Hinzufügen von Saugapparaten abzuhelfen. So entstand aus der Scarification das Schröpfen (Applicatio cucurbitarum).

Das Schröpfen ist eines jener ehrwürdigen Mittel, die uns aus dem Alterthum überkommen sind und deren wir auch heute noch nicht völlig entrathen können. Auf seinem langen Wege durch Jahrtausende hindurch hat es mannigfachen Wechsel in der Beurtheilung seines Werthes erfahren müssen. Niemals ganz vergessen, wurde es einerseits in den Händen roher Scheerer oder Bader auf's Aergste missbraucht, andererseits von berühmten Aerzten bald als ein hochwichtiges Heilmittel gepriesen, bald als ein ganz unnützes Verfahren bei Seite geschoben.

A. Das unblutige Schröpfen besteht in der Application der Schröpfköpfe auf die unversehrte Haut. Die Schröpfköpfe bestehen aus Metall, Glas oder Kautschuk. Die gläsernen Köpfe verdienen den Vorzug, weil sie durch-

sichtig sind, beim blutigen Schröpfen die Menge des ausgetretenen Blutes erkennen und sich am besten reinigen lassen. Ihre Gestalt ist glocken- oder birnförmig (Fig. 220), so dass ihr Durchmesser oben breiter ist als unten. Der ungefähre Durchmesser am unteren Rande beträgt 3—5 Cm., er ist abgerundet und etwas verdickt. Im Nothfalle kann jedes nicht zu grosse und nicht zu weite Glas als Schröpfkopf verwerthet werden.

Fig. 220.



Die Verdünnung der Luft innerhalb des Kopfes erzeugt man durch Erwärmung oder durch Pump-, beziehungsweise Saugvorrichtungen.

Das erstere Verfahren besteht darin, dass man die Flamme der mit einem Schnabel versehenen Spirituslampe, die man dem Körper des Kranken möglichst nähert, einige Secunden in die Höhlung des Schröpfkopfes hält — ohne diesen selbst jedoch zu berühren — und ihn dann mit rascher Handbewegung so auf die Haut stürzt, dass der Rand überall fest anliegt.

In Folge der Luftverdünnung und des verminderten Luftdruckes drängt sich die Haut sofort in die Höhlung des Kopfes ein, röthet sich durch Ausdehnung der Blutgefässe und bildet eine halbkugelförmige Anschwellung. — Nach einigen Minuten nimmt man den Kopf ab, in der Weise, dass man an einer Stelle des Randes die Haut mit dem Fingernagel niederdrückt und dadurch die Luft eintreten lässt. Die Hautanschwellung verliert sich nun bald, aber es bleibt noch längere Zeit eine Röthung und Verfärbung der Haut zurück, bedingt durch kleine subcutane Blutaustritte. Bei zarter Haut oder sehr kräftigem „Ziehen" der Köpfe bilden sich auf der Oberfläche der Hautkuppe oft kleine Bläschen serösen Inhaltes, die nach Abnahme des Kopfes mehr oder weniger rasch verschorfen und heilen.

Die Schröpfköpfe saugen sich nur auf solchen Körpertheilen fest, die ausreichend grosse Flächen bieten, um die

ganze Oeffnung derselben aufzunehmen. Gern vermeidet man bei mageren Personen Theile, deren Knochen nur durch die überliegende Haut geschützt sind. Behaarte Theile werden vorher rasirt, und die Haut in jedem Falle vor dem Schröpfen mit warmem Wasser gebäht.

Da die Luftverdünnung durch Wärme oft ungenügend erschien, so verband *Weiss* im Anfange dieses Jahrhunderts den Schröpfkopf mit einer Saugpumpe.

Die neuerlich von *Charrière* angegebene Ventouse à pompe (Fig. 221) besteht ebenfalls als Saugspritze und Schröpfkopf, welcher mit jener durch eine Schraube oder durch Reibung verbunden ist und durch einen Kupferhahn.

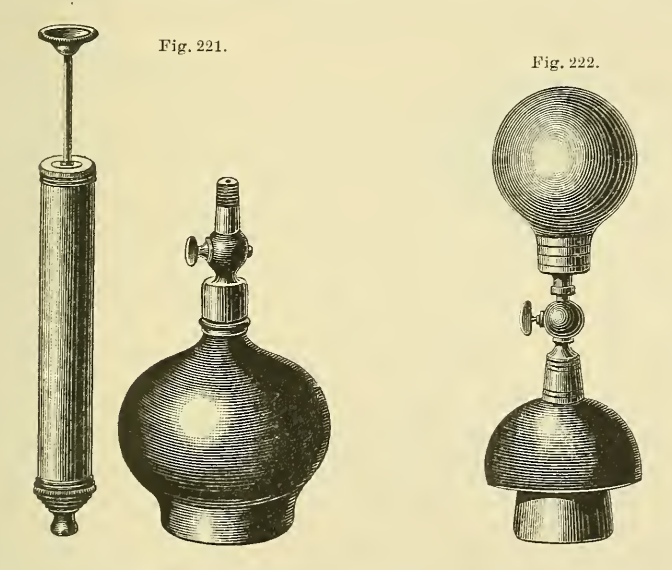


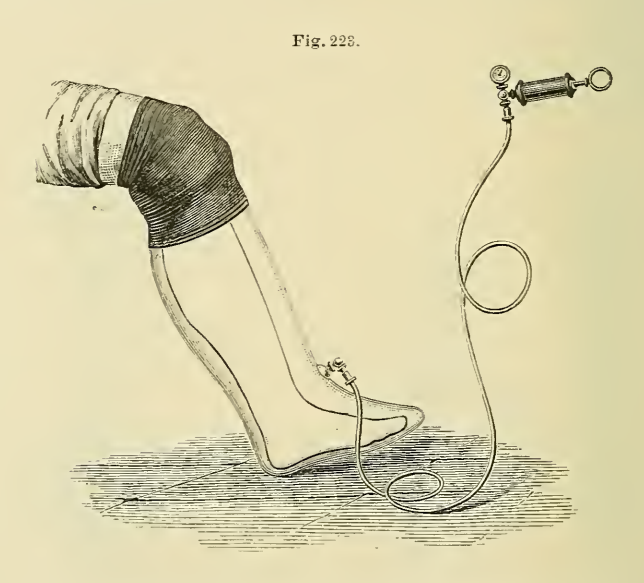
Fig. 221. Fig. 222.

geöffnet und geschlossen werden kann. Die Luftverdünnung wird durch das Spiel des Stempels erzeugt; will man den Kopf abnehmen, so lässt man durch Oeffnen des Hahnes Luft eintreten.

Der von *Platin* zuerst verwirklichte Gedanke, die Elasticität des Kautschuks als saugende Kraft zu verwerthen, ist seither vielfach mit mehr oder weniger praktischem Geschick zur Ausführung gebracht. Sehr hübsch ist der saugende Schröpfkopf von *Capron* (Fig. 222). Ein Kautschukball mit zwei Ventilen — zum Aus- und Einströmen der Luft — ist an dem mit einem Schliesshahn versehenen Schröpfkopf befestigt. Man fasst den Ball mit voller Hand,

presst ihn zusammen und setzt das Glas auf die Haut. Vermöge seiner Elasticität kehrt der Ball zu seiner früheren Form zurück und bewirkt die gewünschte Luftverdünnung im Schröpfkopfe. Da nun das untere der beiden Ventile die Glasglocke schliesst, während das obere die Entweichung der Luft aus dem Ball nach aussen gestattet, so kann man das Verfahren ohne Abnahme des Kopfes wiederholen bis zu ausreichender Luftverdünnung. Der Vorgang ist also ganz ähnlich dem bei der *Weiss*'schen Patentspritze und der Ventouse à pompe de *Charrière*.

Fig. 223.



Um die Wohlthat der trockenen Schröpfköpfe ganzen Körpertheilen zukommen zu lassen, erfand *Junod* in den Dreissiger-Jahren seine vielgenannten, aber wenig gebrauchten Schröpfstiefel (Fig. 223). *Junod* steckt das betreffende Glied in ein ledernes Futteral, welches oben mittels einer breiten Kautschukmanschette das Glied luftdicht umgibt. Mit Hilfe einer Saugpumpe, die durch einen Gummischlauch mit dem Hohlraume jenes Futterals in Verbindung steht, wird die Luftverdünnung erzeugt, die durch einen Manometer controlirt werden muss.

Die Wirkung der Schröpfstiefel ist sehr kräftig und fordert zur Vorsicht auf. Lässt man namentlich die Luftverdünnung plötzlich und unvermittelt eintreten, so stellen sich in Folge der Gehirnanämie leicht Schwindelanfälle und Ohnmachten ein. Der *Junod*'sche Stiefel ist das Gegenstück der künstlichen Blutleere.

Der Anwendungskreis der unblutigen Schröpfköpfe ist gegenwärtig klein. In der Voraussetzung, dass sie, auf die Thoraxwand gesetzt, auf die Blutfülle der Pleuragefässe einen Einfluss ausüben, wendet man sie bei Pleuritis an, wenn die Entzündung nicht mehr ganz frisch ist und wenn man bei blutarmen Leuten eine Blutentziehung scheut *(Fräntzel)*. Auch bei Neuralgien und Myalgien, zumal bei Lumbago, leistet sie oft vortreffliche Dienste; man muss sie nur in genügender Zahl (20—30—35) und Dauer (10 bis 15 Minuten) und, erforderlichen Falles, wiederholt anwenden.

B. Das blutige Schröpfen, Cucurbitae scarificatae, ist eine Verbindung der Scarification mit dem unblutigen Schröpfen.

Das Für und Wider, welches die Geschichte aller Heilmittel, insonderheit die der localen Blutentziehungen[1], uns immer wieder vor Augen führt, zeigt sie uns auch jetzt noch. Zwar ist das Ansehen und die Bedeutung der örtlichen Blutentziehungen in bescheidene Grenzen zurückgedrängt; aber selbst innerhalb dieser machen sich erhebliche Schwankungen bemerklich. Die Einen, und zwar vorzugsweise Chirurgen, verwerfen die localen Blutentziehungen ganz. Was sollen dieselben nützen, sagen sie, da ja der Ausgleich sofort wieder hergestellt wird; und wenn dem so ist, warum dem Kranken Blut entziehen und ihm eine grosse Zahl kleiner Hautwunden zufügen, die, wie es früher nur zu oft geschah, der Ausgang entzündlicher Vorgänge werden können! Andere wieder, namentlich innere Kliniker und Augenärzte, wollen das Mittel keineswegs vermissen.

Bei beginnender Pleuritis wird von einer grossen Zahl der besten Autoren (*Fräntzel*, *Niemeyer-Seitz* u. A.) die Anwendung blutiger Schröpfköpfe dringend gerathen. Ferner hält *Baginsky* bei nachweislicher Hyperämie in der Umgebung hepatisirter Partien der Lunge und in der Voraussetzung eines sonst intacten Organismus selbst bei Kindern eine locale Blutentziehung durchaus für indicirt. Er macht dieselbe in Form der Schröpfköpfe und lässt je nach dem Alter der Kinder 1—2—4 derselben setzen. Auch bei fibrinöser Pleuritis der Kinder mit circumscript nachweisbaren Reibegeräuschen und heftigen Schmerzen zögert dieser Autor keinen Augenblick, an der Stelle der Reibegeräusche je nach dem Alter der Kinder 1—7 Schröpfköpfe zu appliciren, und zwar „mit wesentlichem Erfolg“.

Sacharjin empfiehlt das Schröpfen bei acuter Pleuropneumonie und acuter Pleuritis; bei acuter Nephritis; bei Krankheiten des Unterleibes, besonders bei Perityphlitis; bei acuter Entzündung

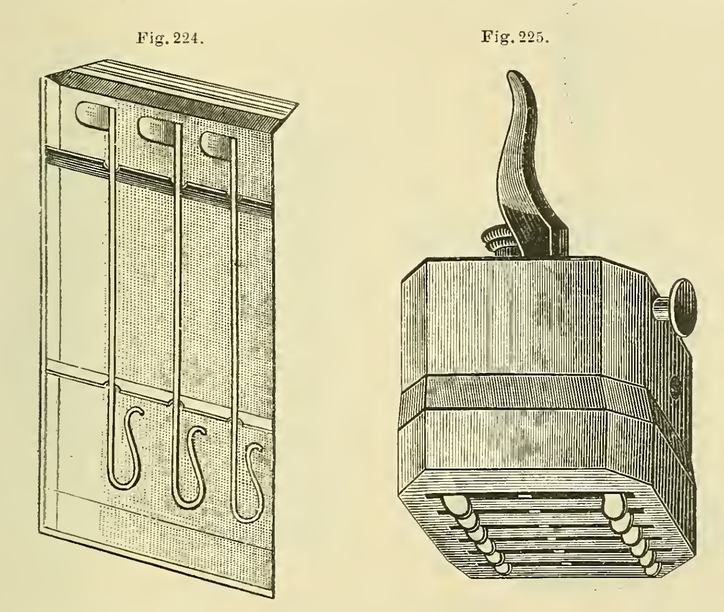
der grossen Nervenstämme (besonders bei Ischias), wenn die Kranken ungeschwächt und die örtlichen Erscheinungen, besonders Schmerzen, sehr heftig sind. Hier wirken die Schröpfköpfe wohl nicht allein durch Entleerung des Gefässsystems, sondern auch im Sinne der Revulsivmittel.

Zur Ableitung wendet sie *Sacharjin* an bei Gehirnhyperämie (unruhiger Schlaf, Reizbarkeit, Schmerzen im Nacken, Schwindel beim Bücken, plötzliche Congestionen zum Kopfe), Hyperämie des Rückenmarkes und seiner Häute, bei Bluthusten, Herzkranken mit Vergrösserung der Leber und Stuhlverstopfung, Blutstauung der Leber u. ä.

Das Verfahren ist bis zur Abnahme der Köpfe dasselbe, wie bei dem unblutigen Schröpfen. Ist der Kopf abgenommen, dann folgt die Scarification, welche mit der Lancette oder dem Messer, gewöhnlich aber mit einem besonderen Scarificator, dem Schnäpper, geschieht. Dieser bildet das Gegenstück des Aderlassschnäppers und ist hervorgegangen aus der Fliete, die man noch am Anfange des 16. Jahrhunderts, in Deutschland wenigstens, fast ausschliesslich zu den Scarificationen benutzte. Derartige „Schrepfeisen, die Haut zu bicken" hat *Walther Ryff* abgebildet (Fig. 224). Das Wesen des Schnäppers besteht der Hauptsache nach darin, dass eine Anzahl (12—20) kleiner, an metallenen Achsen rechtwinkelig befestigter Klingen (Flieten) durch eine Drehung jener eine halbkreisförmige Bewegung, und zwar mit Hilfe von Federkraft, blitzschnell ausführen kann. Das Instrument (Fig. 225) ist würfelförmig, besteht aus dem messingenen Gehäuse, den Messern und dem Federwerke. Zum Durchtritt der Messer oder Schröpfeisen trägt des Deckel des Gehäuses eine entsprechende Anzahl feiner Spalten. Mittels einer Schraube ist es möglich, die Eisen mehr oder weniger weit hervortreten zu lassen, je nach der Tiefe, welche die Einschnitte haben sollen. Im Allgemeinen nimmt man die Tiefe derselben auf 1 Linie an, sie unterliegt jedoch je nach der Dicke des Fettpolsters einigen Schwankungen. Sind nun die Schröpfeisen gerichtet, dann zieht man die Feder auf, setzt das Gehäuse mit dem Deckel auf die geröthete und erhobene Hautstelle, drückt die Feder los, die Messer schlagen heraus und die Scarification ist geschehen. Nun wird abermals der Schröpfkopf

aufgesetzt. und alsbald treibt der Atmosphärendruck das Blut aus den durchschnittenen Gefässen in den luftverdünnten Raum. Hat sich der Kopf etwa bis auf zwei Drittel gefüllt, dann erfolgt die Abnahme wie beim trockenen Schröpfkopf, nur muss man ein Ausfliessen des Blutes verhüten. Die scarificirte Hautstelle wird von Gerinnseln gereinigt, der Schröpfkopf ausgespült und von Neuem aufgesetzt, bis das Bluten aufhört oder die gewünschte Menge entleert ist. Zur Verstärkung der Blutung kann man den Schnäpper zum zweiten Mal aufsetzen, so dass die Messer die vorhandenen

Fig. 224. Fig. 225.



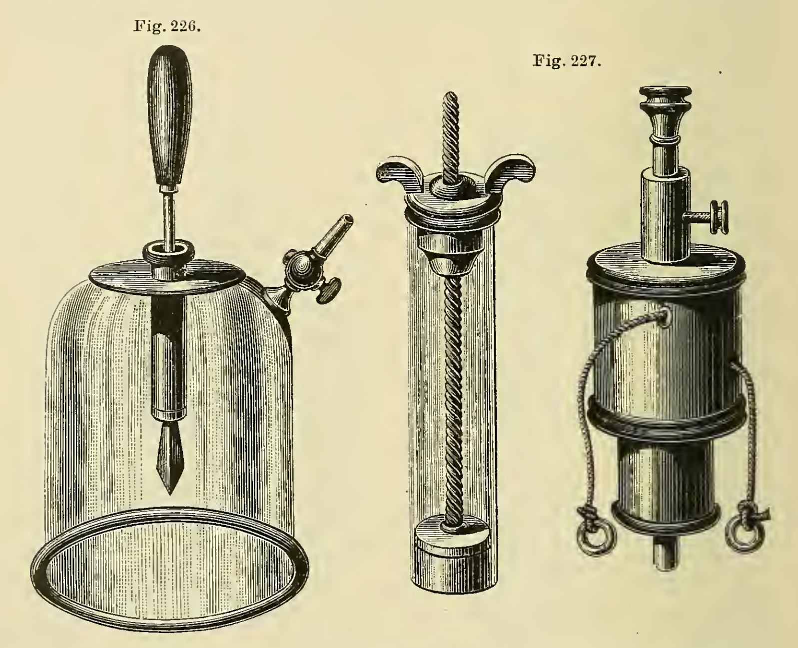
Schnitte rechtwinkelig kreuzen, oder, was weniger schmerzhaft ist, dass sie mit jenen parallel schlagen. Durch Bähungen mit warmem Wasser kann man eine Nachblutung unterhalten. Die Zahl der zu setzenden Köpfe variirt sehr (1—20), je nach der Indication, nach der Beschaffenheit des Körpertheiles, dem Alter und Kräftezustand des Kranken. Auf den Kopf rechnet man 15—20 Grm. Selbstverständlich müssen vom Anfang bis zum Ende die Grundsätze der heutigen Wundbehandlung zur Geltung kommen.

Statt des Schnäppers empfahlen *Rudtorffer* und *Larrey* wieder die Fliete, das alte „Lasseisen" der Deutschen (Phlebotomus Germanorum), nur

dass sie dieselbe an dem oberen Ende einer stumpfen Klinge anbrachten und diese wie ein Bistouri mit einem Heft versahen, d. h. es sind genau dieselben Instrumente, welche heute als Impfbeilchen benutzt werden.

Die Blutsauger oder künstlichen Blutegel (Sangsues artificielles) gewähren den Vortheil, ohne Abnahme des Kopfes eine grössere Menge Blut entziehen zu können. Derartige Instrumente sind zu Anfang dieses Jahrhunderts von *Whiteford, Sarlandière, Demours* u. A. erfunden und neuerdings wieder an das Licht gezogen worden. Fig. 226 stellt

Fig. 226. Fig. 227.



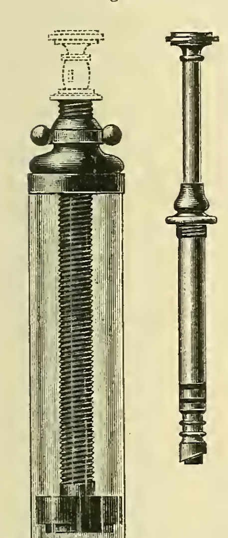
das „neue Schröpfinstrument" von *Moloney* dar, welches nichts Anderes ist als ein *Demours*'scher Blutsauger.

Der Schröpfkopf ist ein gläserner Recipient, welcher durch einen Messinghahn in Verbindung steht mit dem Schlauche einer Saugspritze, während in die Spitze des Recipienten ein durchbohrter Kork eingelassen ist, dessen Inneres durch einen weit in den Recipienten hineinreichenden Kautschukschlauch überzogen ist. Durch diesen Schlauch läuft die langgestielte Scarificationsnadel, welche an jenem befestigt wird. Vermöge der Elasticität des Schlauches lässt sich die Nadel bis zur Haut herabdrücken. Die Blutentziehung erfolgt nach Maassgabe der Luftverdünnung, welche man hervorbringt.

Dasjenige Instrument, welches den meisten Beifall und ganz besonders in der Augenheilkunde mannigfache Ver-

wendung gefunden hat, ist der künstliche Blutegel von *Heurteloup*. Das Instrument bestand ursprünglich aus zwei getrennten Theilen (Fig. 227): der Saugpumpe und dem Scarificator. Erstere ist eine Saugpumpe mit Glascylinder und Korkstempel, der mit Hilfe einer Flügelschraube bewegt wird. Der Scarificator hat die Form eines Locheisens und kann, eingeschlossen in einer Kapsel, mit einer Schnur in rotirende Bewegung gesetzt werden. Nach Befeuchtung der Haut lässt man zunächst die Saugpumpe etwas wirken, setzt den Scarificator auf, dessen Klinge der Hautdicke entsprechend gestellt ist, und lässt ihn die kleine, kreisförmige Wunde hervorbringen. Darauf setzt man den Saugapparat zum zweiten Mal langsam und allmälig in Thätigkeit; der kleine umschnittene Hautcylinder wird in die Höhe gehoben und aus den Wunden eine nicht unerhebliche Blutmenge gezogen. Das Verfahren kann wiederholt, auch können mehrere Scarificationen nebeneinander vorgenommen werden. Man muss jedoch darauf achten, dass einerseits der Rand der Pumpe stets überall aufsitzt und dass er anderseits die Haut nicht bis zur Hemmung des Blutzuflusses zusammendrückt.

Fig. 228.



Collin hat den künstlichen Blutegel dahin geändert, dass er nun einfacher und handlicher geworden ist (Fig. 228). Die Klinge befindet sich im Innern des Stempels der Saugspritze und die Scarification geschieht, ohne dass man die Klinge herauszunehmen braucht. Sie wird vorgetrieben und gedreht mit Hilfe einer Spiralfeder, die man durch Druck auf den Endknopf in Thätigkeit setzt.

II. Die Anwendung der Blutegel (Hirudines).

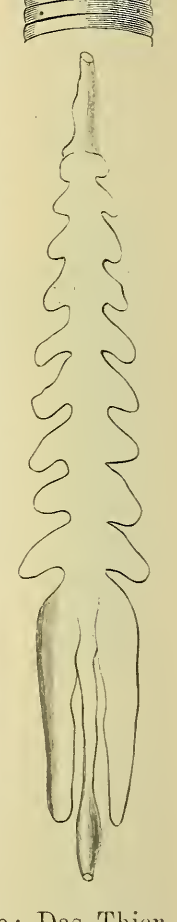
Man unterscheidet insgemein zwei Arten von Blutegeln: die Sanguisuga medicinalis Sav. (der deutsche Blutegel) und

die Sanguisuga officinalis (der ungarische Blutegel); aber beide Arten bieten keine anatomischen Kennzeichen ihrer Verschiedenheit dar. und auch die Varietäten der Färbung gehen vielfach in einander über.*)

Fig. 229.

Fig. 230.





Der Kopf oder der vordere Theil ist schmaler und dünner als das Schwanz- oder Fussende; auf der Rückenfläche des Kopfes finden sich zehn Augen, die hufeisenförmig auf die vorderen acht der zahlreichen Körperringe vertheilt sind. Der Kopf endet in eine Lippe, die wie ein Rüssel ausgestreckt und eingezogen werden kann. Bei weiter Zurückstülpung erscheinen drei halbkreisförmige Kiefer (Fig. 229), die aus festen Muskelmassen bestehen und mit zahlreichen (circa 70) Zähnchen besetzt sind. Die Muskelfasern kreuzen sich so, dass die Kiefer nach Art einer Schrotsäge bewegt werden und die Zähnchen gleichzeitig stechen und reissen.

Auf den Mund folgt der mit 11 seitlichen Blindtaschen versehene, einen mächtigen Hohlraum darstellende Magen (Fig. 230), welcher sich beim Saugen nach und nach füllt und vermöge seiner Elasticität sich um das Drei- oder Vierfache erweitern kann.

Der Fuss ist dicker als der Kopf und wird gebildet durch eine Saugscheibe, die bestimmt ist, ebenso wie der Kopf, als Haftorgan zu dienen.

Die Länge des Thieres ist sehr wechselnd, beträgt jedoch im Mittel etwa 6—10 Cm.

Die Farbenunterschiede werden im Ganzen dahin angegeben: Die Hirudo medicinalis hat einen braunen oder olivengrünen Rücken, auf welchem an jeder Seite vom Kopf- bis zum Fussende drei orangegelbe Streifen, mit schwärzlichen Flecken besetzt, laufen. Der Bauch stahlblau, gelblich gefleckt.

Die Hirudo officinalis hat einen schwärzlichgrünen, ebenfalls gestreiften Rücken und einen olivengrünen, ungefleckten Bauch. Dieser, der ungarische Blutegel, kommt im südlichen und südöstlichen Europa vor, während jener, der deutsche Blutegel, sich mehr in Mittel-Europa findet.

Das Saugen geschieht auf folgende Weise: Das Thier bildet mit seiner Lippe einen Saugnapf, der, ebenso wie der

*) *Brehm's* Thierleben. II. A. Die niederen Thiere von *Oscar Schmidt*. Leipzig 1878.

am Fussende sitzende, als Haftorgan und dabei gleichzeitig als Stützpunkt für die Muskeln benützt wird. Hat sich das Thier nun mit der Lippe festgesogen, dann schiebt es durch die dreispaltige Mundöffnung die Kiefer hervor und erzeugt unter sägenden Bewegungen die bekannte sternförmige, dreistrahlige Wunde. Das Einsaugen und Weiterbefördern des Blutes in den Magen geschieht durch abwechselndes Erweitern und Verengern des Schlundes; Vorgänge, die sich äusserlich dadurch kundgeben, dass nach dem Ansaugen des Kopfes das Thier die benachbarten Körperringe heranzieht und senkrecht in die Höhe stellt, während der übrige Körper auf der Haut liegt und peristaltische Bewegungen wahrnehmen lässt.

Der Saugwerth der Blutegel und die von den einzelnen Thieren entzogene Blutmenge ist sehr verschieden; doch rechnet man im Durchschnitt, einschliesslich der einstündigen Nachblutung, etwa 20 Grm. auf einen Blutegel. Beim Erwachsenen schwankt die Zahl der zu verordnenden Blutegel von 3 bis 30; bei ein- bis dreijährigen Kindern von 1 bis 3.

Als äusseres Merkzeichen bezüglich der Brauchbarkeit eines Blutegels gilt, dass kranke Thiere schlaff sind und sich wenig oder gar nicht zusammenziehen, während die gesunden sich im Wasser lebhaft bewegen und beim Drücken sich kugelig zusammenziehen.

Die Anzeigen für die Application der Blutegel sind wesentlich die der localen Blutentziehungen überhaupt: 1. Entzündungen aller Art, besonders streng localisirte Entzündungen an den Augen, Ohren, Gelenken, Knochen etc.; 2. active und passive Hyperämien aus inneren oder äusseren Ursachen (Contusionen); 3. als Ersatz für ausgebliebene Blutungen (Menses, Hämorrhoidalblutungen); 4. an Stelle des Aderlasses bei Kindern und sehr geschwächten Erwachsenen.

Sie werden angewandt an dem erkrankten Theile selbst, um ihm Blut direct zu entziehen, oder in einer gewissen Entfernung von dem kranken Theile, um im Sinne eines Derivativs zu wirken. Neuerdings hat *Cantani* auf den Nutzen der Blutegel bei Hyperämie des Gehirns und seiner Häute hingewiesen. Er wählt als Applicationsstelle das Septum narium oder die

Nasenflügel. Die kleinen Venen der Scheidewand communiciren durch das Foramen coecum mit dem longitudinalen Blutleiter der Sichel, während die Nasenflügel durch die Venae ophthalmicae mit dem Sinus cavernosus zusammenhängen. Um die wohlthuende Wirkung einer Epistaxis nachznahmen, soll man immer nur einen Blutegel ansetzen. Bei Entzündung grosser Hämorrhoidalknoten lässt *Sacharjin* nach vorheriger Stuhlentleerung, abends vor dem Schlafengehen 5—7 Blutegel in der Gegend des Steissbeines ansetzen.

Der, eine zeitlang vergessen gewesene, künstliche Blutegel hat, wie es scheint, in der Augenheilkunde einen sicheren Platz, und auch andere Gebiete, namentlich die Gynäkologie, haben sich ihm erschlossen. Das Schröpfen ist nicht an jeder Köperstelle möglich, aber billiger als die Blutegel, und wird besonders in ländlichen Kreisen auch ferner, mit und ohne ärztliche Verordnung, treue Verehrer finden. Die Blutegel gestatten auf engbegrenztem Raum eine erhebliche Blutentziehung und sie lassen sich auf jede Stelle der Körperoberfläche setzen, ausgenommen etwa den Bulbus, die Handteller und die Fusssohle; aber man hat die Masse des zu entleerenden Blutes nicht sicher in der Hand und die Nachblutung macht bisweilen Schwierigkeiten, daher ziehen erfahrene Aerzte in der Kinderpraxis den Schröpfkopf dem Blutegel vor.

Sehr interessante Versuche über die antiphlogistische Wirkung localer Blutentziehungen hat *Genzmer* angestellt. „Curarisirten Fröschen wurde die Schwimmhaut punktförmig mit einer glühenden Nadel gebrannt oder mit dem Höllensteinstift geätzt und der Entzündungsherd mikroskopisch beobachtet. Sobald die classischen Entzündungserscheinungen, Wandstellung und Auswanderung der weissen Blutkörperchen, Verlangsamung des Blutstroms und schliesslich Stasenbildung eingetreten waren, wurde dem Versuchsthier mittels eines Glasröhrchens ein Blutegel an die Sprunggelenksgegend gesetzt.

Sowie das Saugen begann, veränderte sich das Bild unter dem Mikroskop in frappanter Weise. Der Blutstrom wurde sofort beschleunigt, wandständig haftende Blutkörperchen kamen in's Rollen, Stasen lösten sich, kurz, die entzündeten Capillarschlingen wurden in kürzester Zeit, bisweilen in wenigen Minuten, vollständig rein geputzt und boten in einigen Fällen zu Ende des Versuches den Anblick einer vollständig normalen und sogar beschleunigten Circulation dar.

Ob auch die bereits ausgewanderten Blutkörperchen durch die Blutentziehung irgendwie beeinflusst wurden, liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

In einigen Versuchen wurden nach Anlegung des Entzündungsherdes Scarificationen ausgeführt. Der Effect war ein wenig evidenter. Der Abfluss des Blutes erfolgte hier nicht mit solcher Geschwindigkeit, mit solcher

Vehemenz, als bei der Thätigkeit eines Blutegels, während die Menge des abströmenden Blutes mindestens dieselbe war.

Auch bei allgemeinen Blutentziehungen, die durch Eröffnung einer Bauchvene bewerkstelligt wurden, war der Effect ein geringer, obwohl der Blutverlust ein beträchtlicher war.

Durch das Ergebniss seiner Versuche scheint es *Genzmer* erwiesen zu sein, dass die antiphlogistische Wirkung localer Blutentziehung auf rein mechanische Weise zu Stande kommt.

Durch die verstärkte Strömung nach dem Orte hin, wo der Blutegel saugt (oder durch einen Schröpfkopf, eine Scarification Blut entzogen wird), werden im Entzündungsgebiet die wandständig haftenden Blutkörperchen fortgerissen, die verstopften Capillaren rein gespült, und es wird eine normale, ja eine temporär verstärkte Circulation hergestellt. Blutstase ist der erste Schritt zum örtlichen Tod der Gewebe, wie man ihn bei allen intensiven Entzündungen eintreten sieht, und der Blutstase arbeitet die locale Blutentziehung entgegen.

Es bewirkt die Blutentziehung ferner nicht nur nicht locale Anämie, sondern sogar eine (allerdings vorübergehende) arterielle Hyperämie, d. h. sie veranlasst ein verstärktes Zuströmen arteriellen Blutes zum Entzündungsherd. Dass diese reichliche Versorgung mit arteriellem Blut eine bessere Ernährung der Gewebe zur Folge haben, und dass diese bessere Ernährung die Gewebe geeignet machen kann, den Kampf mit den Entzündungserregern siegreich zu bestehen, lässt sich vermuthen.

Es ergibt sich ferner, dass die antiphlogistische Wirkung einer Blutentziehung nicht von der Menge des entleerten Blutes abhängig ist, und dass in erster Reihe nur die Geschwindigkeit des Abströmens in Betracht kommt. Selbstverständlich muss die Blutentziehung womöglich innerhalb des Entzündungsherdes (d. h. zwischen ihm und dem rechten Herzen) und nicht fern von demselben vorgenommen werden, wenn sie antiphlogistisch wirken soll."

Rücksichten und Vorsichtsmassregeln: Man vermeidet 1. die Nachbarschaft natürlicher Oeffnungen, in welche die Thiere etwa hineinkriechen könnten; 2. Stellen mit sehr dicker Epidermis; 3. Stellen mit sehr locker befestigter Haut (Lider, Scrotum), weil hier leicht Ergüsse in das lockere Unterhautbindegewebe erfolgen; 4. dicht über grösseren Gefässen liegende Hautstellen, weil jene verletzt werden könnten (Venae jugularis externa; Arteria temporalis).

Verfahren beim Ansetzen: Die Thiere selbst müssen gesund sein und schonend angefasst werden. (Um sie blutdürstiger zu machen, soll man sie eine Viertelstunde vorher auf's Trockene setzen.) Die sorgfältig gereinigte, bezw. auch von Haaren befreite Haut des Kranken kann man, als

Lockmittel für die Egel, mit Zuckerwasser, Milch oder Blut benetzen. Wollen die Thiere trotzdem nicht anbeissen, so macht man mit der Lancette einen feinen Einstich, wodurch man Zeit spart und sicher zum Ziele kommt.

Auf grossen, ebenen Flächen — Brust, Bauch, Rücken — setzt man eine grössere Zahl mit einem Mal an, indem man sie in ein Weinglas thut, dieses, umgestülpt, auf die Haut hält, fest und geduldig, bis sie alle oder wenigstens zum grösseren Theil angesogen haben. Ist dieses Verfahren nicht möglich, dann nimmt man jedes Mal einen Egel, wickelt ihn in ein reines Läppchen und hält ihn mit dem Kopf gegen die Haut. Soll das Thier an einem ganz bestimmten Punkte anbeissen, dann kann man den Theil mit einem Stück Löschpapier bedecken, welches durch eine Oeffnung eben jenen Punkt frei lässt; dem aufgesetzten Blutegel bleibt nichts Anderes übrig, als dort anzusaugen. Zum Leiten und Halten der Thiere kann man sich eines zusammengerollten Kartenblattes, einer Glasröhre, eines Reagensgläschens u. A. mit Vortheil bedienen, ganz besonders, wenn es sich um die Anwendung in der Tiefe (Zahnfleisch, Gaumen, Vaginalportion) handelt. Um das Einschlüpfen in nicht hierzu bestimmte Höhlen zu verhüten, soll man zum Festhalten des Thieres einen Faden durch den Körper desselben ziehen.

Beim Durchsägen der Haut entsteht ein lebhafter Schmerz, der beim Saugen ganz aufhört; letzteres dauert von einer halben und Dreiviertelstunde bis um das Doppelte dieser Zeit. Der vollgesogene Egel fällt von selbst ab; soll er früher abgenommen werden, so darf das nicht gewaltsam geschehen, sondern man bestreut ihn mit etwas Kochsalz, um ihn zum Abfall zu bringen. Verschluckte oder sonst an verbotene Orte gerathene Blutegel sucht man mit einer Kochsalzlösung zu tödten.

Die Nachblutung unterhält man durch beständiges Abwischen der Wunden mit reinen, nassen Läppchen, durch warme Bähungen oder, wenn dies thunlich, durch warme Localbäder. Unter allen Umständen muss bei Kindern die Nachblutung mit grösster Sorgfalt überwacht werden. Unter-

lässt man die angegebenen Massnahmen, so hört die Blutung meist von selbst auf. Ist eine künstliche Blutstillung erforderlich, so empfiehlt sich am ehesten die Compression, an die Laien freilich immer zuletzt oder gar nicht denken. Man soll daher, namentlich bei Kindern, die Umgebung der Kranken auf dieses Verfahren hinweisen. Waren bei dem Ansetzen Theile ohne feste Unterlage (Hals) vermieden, so genügt in der Regel ein, kürzere Zeit fortgesetztes, Aufdrücken eines kleinen Bausches von Salicyl- oder steriler Gaze. Ist dies nicht möglich, dann erhebt man die Haut zu einer Falte, auf deren Höhe sich die Wunde befindet, nimmt sie zwischen die Finger und presst sie zusammen. Statt des directen Fingerdruckes kann man die circuläre Compression mit Hilfe eines Bausches Salicylwatte oder Jodoformgaze und einer Rollbinde anwenden. Als Ersatz für die zweite Art des Fingerdruckes sind besondere Instrumente angegeben:

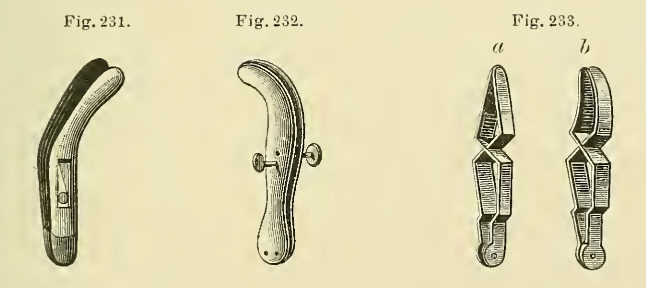


Fig. 231. Fig. 232. Fig. 233.

Hennemann's Pincette (Fig. 231) zum Einklemmen der verwundeten Hautstelle. Die stark von einander federnden Arme sind in einem stumpfen Winkel seitlich gebogen und innen gefurcht; sie decken sich vollkommen und werden durch den in einer Spalte laufenden Schieber mit doppeltem Knopfe geschlossen. Die Arme der *v. Graefe*'schen Compressivpincette (Fig. 232) federn stark gegen einander, schliessen sich also von selbst. In jedem Arme ist ein metallener Stift eingenietet, welcher durch eine etwas weite Oeffnung des anderen Armes hindurchgeht und dann mit einer runden Platte endet. Durch gleichzeitigen Druck auf diese Platten öffnet sich die Pincette. In demselben Sinne wirken die sich selbst schliessenden Pincetten mit gekreuzten Armen (Fig. 233 *a* und *b*) nach *Charrière*.

Hat man derartige Instrumente nicht zur Hand, so führt man im Nothfalle eine Insectennadel durch die Haut und umwickelt sie, wie bei der umschlungenen Naht, mit einem Faden.

Aderlass.

Der Aderlass, die Venaesectio, Phlebotomie (φλέψ, τομή) ist die kunstgemässe Eröffnung der Vene zum Zwecke der Blutentleerung.

Unter den jetzt nahezu allgemein anerkannten Indicationen sind die wichtigsten:

1. Gehirnblutung, Apoplexie, wofern die Zeichen der Hyperämie (Turgor des Gesichtes, Klopfen der Carotiden, kräftiger Herzstoss, laute Herztöne, voller Puls, ruhig schnarchendes Athmen) gleichzeitig vorhanden sind und der Patient kräftig genug ist. Hier richtet sich der Aderlass nicht gegen den Bluterguss, sondern gegen die Hyperämie, durch welche eine Steigerung des Druckes bewirkt wird. Immer soll bei Gehirnblutung der Aderlass ein mässiger sein; contraindicirt ist er bei alten, schwachen Leuten, bei starker Arteriensklerose und Klappenfehlern. Dasselbe gilt in Bezug auf den Gehirndruck nach Verletzungen und bei Meningealblutungen.

2. Convexitätsmeningitis mit sehr acut fortschreitendem Charakter, heftigen psychischen Symptomen, hohem Fieber, vollem Pulse, bei kräftigen Personen *(Huguenin)*.

3. Lungenhyperämie mit beginnendem acuten Oedem bei kräftiger Herzaction und nicht herabgekommenen Kranken. Hier bezweckt der Aderlass, mit der Füllung der Gefässe den Blutdruck zu vermindern, der weiteren Ausschwitzung von Serum (Oedem) vorzubeugen und die Resorption des bereits gesetzten Transsudats zu unterstützen. — Ist das Lungenödem bei allgemeinem Hydrops und bei chronischer Nephritis aufgetreten, so ist der Aderlass contraindicirt, während ein bedrohliches Lungenödem bei Schrumpfungsniere und noch gutem Kräftezustand den Aderlass erfordert *(Hertz)*.

Auch bei der suffocativen Form der Bronchitis mit Ueberfüllung der Lungen und des rechten Herzens (hochgradige Cyanose, bedeutende, rasch wachsende Dyspnoe, Erweiterung der Jugularvenen etc.) ist der Aderlass empfohlen worden, in der Absicht, die dem Stromgebiete des rechten Herzens sich entgegenstellenden Hemmnisse zu beseitigen und das in Aussicht stehende passive Oedem zu vermeiden. Durch Verminderung der Blutmenge und der vom Herzen zu leistenden Arbeit findet eine augenblickliche Beseitigung der drohenden Gefahr statt.

4. Lungenblutungen bei kräftigen Personen mit hochgradiger Lungenhyperämie und starker Herzthätigkeit oder Stauungshyperämien Herzkranker, wenn die Herzkraft nicht ausreicht, das Blut durch die Lungen zu treiben *(Hertz)*.

5. Lungeninfarct mit hochgradiger Blutstauung im kleinen Kreislaufe und drohendem Lungenödem *(Hertz)*.

6. Die croupöse Pneumonie, wenn Schmerz, Athemnoth und Beengung sehr hochgradig, die Wangen lebhaft geröthet und die blutigen Sputa sehr reichlich sind; wenn der Kranke kräftig und blutreich ist, und die Untersuchung eine starke Hyperämie der nicht erkrankten Lungentheile bestätigt.

Der Aderlass als Mittel zur Bekämpfung des Lungenödems bei Pneumonie wird von *Jürgensen* bedingungslos verworfen.

7. Endokarditis, wenn sich beträchtliche Fibringerinnsel im Herzen oder Infarcte in den Lungen bilden; wenn acute Kreislaufstörungen, ausgeprägte Cyanose vorhanden und Lungenödem im Anzuge ist.

8. Bei schweren Vergiftungen, wo es sich um directe Lebensgefahr durch Veränderungen der rothen Blutkörperchen, beziehungsweise des Blutfarbstoffes handelt und wo man annehmen muss, dass das Gift sich dort, wo es eingeführt war, nicht mehr findet. Solche Blutgifte sind: Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff, Arsenwasserstoff, Anilin, Sulfonal, Nitrobenzol, Kali chloricum, Morcheln u. a. Hier entleert ein tüchtiger Aderlass mit dem schlechten Blute einen Theil des Giftes und wirkt günstig auf das Herz. Womöglich lasse man dem Aderlasse eine intravenöse Kochsalzinfusion (0·6%) in der doppelten Menge des entleerten Blutes folgen.

9. Zur Gewinnung von Blut für die Transfusion.

10. Die Chlorose. So sehr es auf den ersten Blick widersinnig erscheinen mag, Bleichsüchtige mit Blutentziehungen zu behandeln, so kann doch an den vielfach günstigen Erfolgen dieses Verfahrens nicht gezweifelt werden. Ob sich das Verfahren bewähren wird, bleibt abzuwarten.

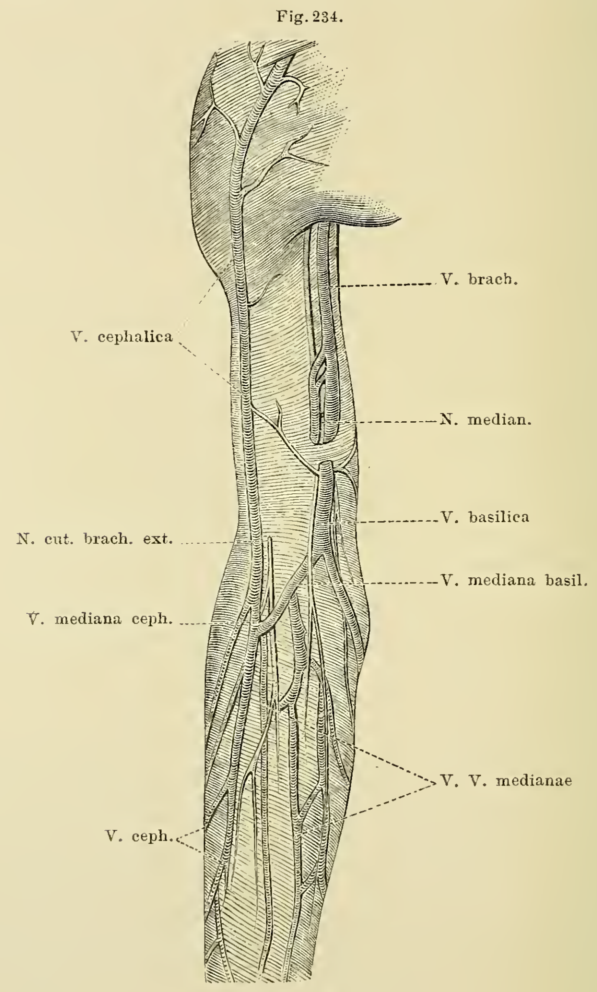
Zum Aderlass erforderlich sind: eine wollene oder leinene 1·0 Meter lange und 0·05 Meter breite Compressionsbinde, eine gerstenkornförmige Lancette, ein spitzes Bistouri, beziehungsweise ein Phlebotom *(Lorinser)* oder ein Schnäpper; ein Gefäss zum Auffangen des Blutes, reine nicht gebrauchte Schwämme oder Tupfer, warmes Wasser, Compressen und Verbandstoffe. Alle Instrumente, sowie die Hände des Operateurs und der Arm des Patienten müssen nach den heute giltigen Vorschriften gereinigt sein.

Aderlass am Arm. Unter den Venen des Vorderarmes treten besonders hervor (Fig. 234): 1. an der Ulnarseite die V. basilica, die inneren Venen des Handrückens sammelnd; 2. an der Radialseite des V. cephalica*), aus den äusseren Venen des Handrückens hervorgehend, und endlich zwischen beiden die V. mediana communis. Die letztere pflegt unterhalb der Mitte der Ellenbeuge sich zu theilen in die V. mediana basilica und cephalica, welche schräg aufwärts am unteren Rande der Biceps verlaufen, diese nach aussen in die V. cephalica, jene nach innen in die V. basilica. Fehlt die V. mediana communis, was nicht selten der Fall ist, dann läuft meist eine starke Vene

*) Nach Professor *Bardeleben's* Untersuchungen an Embryonen ist die Annahme zweier Hauptvenen (Vv. cephalica und basilica) falsch. Es gibt thatsächlich nur eine, die V. capitalis, als Hauptvene des Armes. Sie läuft vom Handrücken aus an der radialen Seite des Vorderarmes zur Beugeseite, durch die Ellenbeuge zur ulnaren Seite des Oberarmes und an derselben weiter bis zur V. jugularis. Jena'sche Zeitschrift. Bd. XIV, N. F.

von der Cephalica schräg aufwärts zur Basilica. In der Ellenbeuge liegen die Venen am oberflächlichsten und eignen sich daher im Allgemeinen am besten zur Venaesectio. Indessen sind sie doch immer noch von der oberflächlichen Fascie und dem Fettpolster bedeckt; nur die V. mediana basilica liegt

Fig. 234.



(Nach *Heitzmann.*)

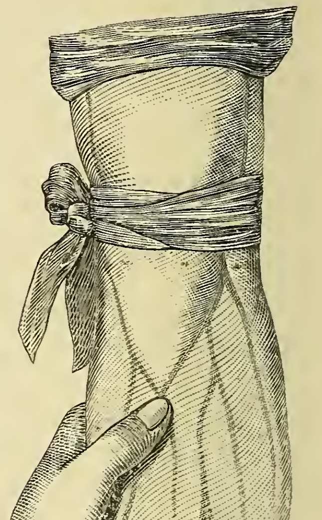
wirklich subcutan und empfiehlt sich so ganz besonders *(Bardeleben).* Allein sie kreuzt in der Regel die Arteria cubitalis, und wenn beide auch durch die Aponeurose des Biceps getrennt sind, so ist Vorsicht doch dringend gerathen. Man wird sich also in jedem Falle genau über die Lage der Arterie unterrichten und nöthigenfalls oberhalb der Kreuzungsstelle (innen) und unterhalb

derselben (aussen) die Eröffnung vornehmen. Obwohl gesetzmässig die Cubitatis unter der Biceps-Aponeurose verläuft, so treten doch gerade hier Abweichungen auf, deren bedeutsamste die ist, dass die Arterie selbst oder, bei hoher Theilung derselben, die Radialis über dem aponeurotischen Fortsatze, also in grösster Nähe der Basilica verläuft. Sehr gut eignet sich zum Aderlass die Mediana cephalica, falls sie nur gross genug ist; sie liegt entfernt von der Arterie und ist in ihrer Furche leicht zu fixiren. Was die Nerven betrifft, so liegt der Medianus hier einige Linien nach innen von der Arterie; die Basilica ist vom N. cutaneus medius begleitet; hinter der Mediana liegt gewöhnlich der N. cutaneus externus.

Der Patient befindet sich, je nach seinem Zustande, in sitzender oder liegender Stellung; letztere lässt Ohnmachten weniger leicht befürchten und ist daher im Allgemeinen vorzuziehen. Nachdem der Operateur die Anforderungen der Aseptik erfüllt und die Arterie auf ihre Lage und Theilung hin sorgfältigst geprüft hat, legt er die Compressionsbinde so an, dass er die Mitte der Binde 2—3 Cm. oberhalb des Ellenbogens aufsetzt, die beiden Enden um den Oberarm herumführt und an der äusseren Seite desselben nicht mit einem Knoten, sondern mit einer Schleife derartig schliesst, dass sie erforderlichen Falles mit einem Zuge gelöst werden kann. Die Binde muss so fest liegen, dass sie die oberflächlichen Venen, nicht aber die grösseren Arterien comprimirt, der Radialpuls muss daher fühlbar sein. Schwellen bei richtiger Lage der Binde die Venen nicht recht an, so erweisen sich Frictionen und Muskelcontracturen oft nützlich. Der Operateur wählt den Arm, welcher ihm am bequemsten ist, oder an dem die Venen am meisten entwickelt sind, lässt den Vorderarm durch einen Gehilfen unbeweglich festhalten oder klemmt, wenn ein Gehilfe fehlt, die Hand zwischen seinen Thorax und Oberarm, wählt die passende Vene, setzt den Daumen der linken Hand 2 Cm. unterhalb der Einstichstelle auf die Vene (Fig. 235), um sie festzustellen, umfasst mit den übrigen Fingern der Hand den Arm und spannt die Haut gleichmässig an. Darauf nimmt er die Lancette zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, stützt diese auf den Arm des Patienten und schiebt die Spitze des Instrumentes in die Vene ein. Der Schnitt soll womöglich schräg zur Längsachse der Vene stehen, um Rund- und Längsfasern in gleicher Weise zu

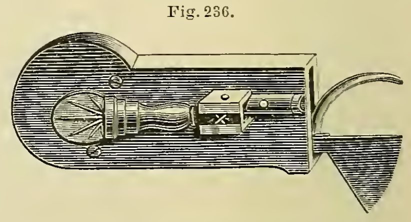
durchtrennen. Erweist sich die Wunde als zu klein, so erweitert man sie in der Weise, dass man durch Erheben der Lancettenspitze die vordere Gefässwand von innen nach aussen durchschneidet. Nach Wegnahme des Daumens muss das Blut sofort in weitem Bogen hervorspringen. Lässt das Fliessen nach, so kann man dasselbe dadurch fördern, dass man den Kranken die Hand öffnen und schliessen oder mit derselben einen Stock drehen lässt, um durch Muskelcontractionen das Blut in die oberflächlichen Venen zu treiben. Ist eine Aderlasslancette nicht zur Stelle, so lässt sich die Operation ebenso leicht mit einem spitzen Bistouri ausführen.

Fig. 235.



Mit dem Schnäpper (Fig. 236) ist das Verfahren folgendes: Der Wundarzt stellt die Fliete nach der muthmasslichen Dicke des Fettpolsters mehr oder weniger tief, zieht die Feder auf, setzt dann das Gehäuse so auf den Arm, dass die Fliete in schräger Richtung zur Vene gerade die Haut über derselben berührt, und drückt nun ab, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass der Schnäpper selbst nicht zurückweicht. Derselbe dürfte gegenwärtig wohl nur noch in weitentlegenen Ortschaften zur Verwendung kommen. Alle derartigen Instrumente sind mit den Forderungen der Antiseptik nicht zu vereinigen.

Fig. 236.



Die Menge des zu lassenden Blutes, das in einem Gefässe von bekanntem Lumen aufgefangen wird, schwankt zwischen 180, 360 bis 500 Grm. und darüber. Ist die gewünschte Menge gelassen, so wird die Compressionsbinde gelöst und der Daumen dicht unterhalb der Wunde aufgesetzt, um so den Venenstrom zu unterbrechen und dann ein anti- oder

aseptischer Verband angelegt. Dabei sorge man, dass die obere Cirkeltour nicht zu fest angelegt wird, damit sie nicht den Rückfluss des Blutes hemmt. Während der Arm ruhig in einer Mitelle gehalten wird, pflegt die Wunde ohne weitere Zwischenfälle in 2—3 Tagen zu heilen, und der Verband kann am vierten Tage entfernt werden. Erfolgt nicht Heilung per primam, entwickelt sich Entzündung, so können aus dem Zerfall des Thrombus dem Kranken die grössten Gefahren erwachsen (Phlebitis, Pyämie).

Die früher bei Menstruations-Anomalien sehr beliebte Venaesectio am Fusse wird heute ebenso wenig angewandt wie der, namentlich bei Apoplektischen, Erstickten und Erhängten empfohlene Aderlass am Halse.

Schwierigkeiten und üble Zwischenfälle während der Operation.

Bei sehr mangelhaft entwickelten Venen oder auch bei normalen Venen, aber sehr starkem Fettpolster, gelingt es oft auf keine Weise, dieselben sichtbar anschwellen zu lassen. Hier muss man sich damit begnügen, die Venen mit dem Finger als weiche Stränge zu fühlen und lässt, um sicher zu gehen, durch Lockern und Anziehen der Binde die Gefässe abwechselnd ab- und anschwellen. Ist es auch so nicht möglich, eine Vene in der Ellenbeuge aufzufinden, so wählt man eine solche des Vorderarmes oder der Hand, oder man eröffnet, nach *Lisfranc,* die zwischen Deltoideus oder Pectoralis major blossgelegte Cephalica.

Wird bei plötzlicher Bewegung des Armes oder auch durch Ausweichen der Vene dieselbe verfehlt, so macht man einen ganz neuen Einstich oder benützt die alte Incisionswunde, indem man sie genau über die wohl fixirte Vene stellt. Ungenügender Blutabfluss nach geschehener Eröffnung kann durch zu geringe Grösse der Wunde, durch Verschiebung der Haut, durch die zu fest oder auch zu locker angelegte Binde, sowie durch Vorlagern eines Fettläppchens bedingt sein. Man wird also gegebenen Falles die Wunde erweitern, die Hautverschiebung ausgleichen, die Compressionsbinde controliren, beziehungsweise die Fettläppchen mit Pincette und krummer Scheere abtragen. Ergiesst sich bei zu kleiner Hautwunde oder bei aufgehobenem Pa-

rallelismus von Haut- und Venenwunde Blut in das Unterhautbindegewebe, und lässt sich auch durch Beseitigung der Ursachen die Zunahme des Ergusses nicht verhindern, so ist es gerathen, den Aderlass durch Compression der Wunde zu unterbrechen. Lässt sich das ausgetretene Blut (Aderlass-Thrombus) nicht durch Druck entleeren, so wird es bei einfacher Compression in wenigen Tagen resorbirt. Ohnmacht tritt nicht eben selten ein, theils in Folge des psychischen Eindruckes gleich im Beginne der Operation, theils durch Blutverlust während derselben, namentlich wenn die Ader bei sitzender Stellung des Kranken geöffnet wird. Zur Blüthezeit des Schnäppers liess *Dzondi* in weiser Vorsicht ein Stück Kork unter die Feder legen, um beim Abdrücken jenes feine, schnappende Geräusch zu verhüten, das für sich allein schon ausreichte, bei zarten Personen einen Ohnmachtsanfall auszulösen. So wenig diese synkopischen Erscheinungen Befremdliches haben, so mahnen sie doch zur Vorsicht, wenn sie erst nach stärkerem Blutverluste sich einstellen. In diesem letzteren Falle würde man die Operation sofort abbrechen, die Wunde verbinden, den Kranken mit den Füssen hoch, mit dem Kopfe niedrig lagern und das Gesicht mit Wasser besprengen.

Verletzung der Arterie war ehedem, als der Aderlass zur täglichen Beschäftigung der Bader und Barbiere gehörte, nicht allzu selten, wenn schon dieser Unglücksfall nicht allein dem Gebrauch des Schnäppers zugeschrieben werden darf. Die gewöhnlichste Folge von Arterienverletzung ist das Aneurysma. Da in der Regel beide Gefässe angestochen sind, so ist der Charakter der arteriellen Blutung mehr weniger verwischt. Selbst das sprungweise Hervorströmen des Blutes ist kein ganz sicheres Merkmal, da das Klopfen der Arterie sich auf die über ihr liegende Vene übertragen kann. Compression der Arterie am Oberarm bedingt rein venöse Blutung; Compression der Vene unterhalb der Wunde bedingt rein arterielle Blutung. Die einzig sichere Behandlung im Falle einer Verletzung der Arterie besteht in sofortiger Compression der Brachialis und in der doppelten Unterbindung am Orte der Wunde.

Nachblutungen, welche geschwächten Personen leicht gefährlich werden können, sind entweder durch Circulationshindernisse am Oberarm (Druck von Kleidungsstücken), durch unvorsichtige Bewegungen des Armes oder durch mangelhaften Verband bedingt — immer aber wird durch Beseitigung der eventuellen Schädlichkeit und Erneuerung des Verbandes sich leicht Abhilfe schaffen lassen. Hat Verletzung eines Hautnerven stattgefunden, was sich bei dem unregelmässigen Verlaufe derselben nicht mit Sicherheit vermeiden lässt, so treten meist ziemlich heftige Schmerzen auf, die sich jedoch nach einiger Zeit von selbst verlieren.

Bösartige Entzündungen: Phlegmone, Erysipelas, Lymphangoitis, Phlebitis etc., wie sie früher nur zu oft beobachtet wurden und nicht selten zum Verlust des Armes oder gar des Lebens führten, lassen sich durch strenge Befolgung der in der Wundbehandlung herrschenden Grundsätze mit Sicherheit vermeiden.

Impfung der Schutzpocken. Vaccination.

Die Vaccination ist die absichtliche Einverleibung des Kuhpockengiftes als Schutzmittel gegen Menschenpocken, von *Jenner* 1796 in die Praxis eingeführt.

Für das Deutsche Reich schreibt § 1 des Gesetzes vom 8. April 1874 vor: Der Impfung mit Schutzpocken soll unterzogen werden:

„1. Jedes Kind vor dem Ablauf des auf sein Geburtsjahr folgenden Kalenderjahres, sofern es nicht die natürlichen Blattern überstanden hat. 2. Jeder Zögling einer öffentlichen Lehranstalt oder einer Privatschule (mit Ausnahme der Sonntags- und Abendschule) innerhalb des Jahres, in welchem der Zögling das 12. Lebensjahr zurückgelegt, sofern er nicht in den letzten 5 Jahren die natürlichen Blattern überstanden hat oder mit Erfolg geimpft worden ist.“

In Oesterreich ist die Impfung für die Zöglinge der Versorgungs- und Staatsanstalten vorgeschrieben.

Die Impfung geschieht entweder mit Menschen- oder mit Thierlymphe. Unter Menschenlymphe (humanisirte Lymphe) versteht man diejenige Lymphe, die durch Impfung mit Kuhlymphe beim Menschen sich entwickelt und durch Weiterimpfen beim Menschen hervorgebracht wird. Revaccinlymphe ist Lymphe, von Menschen entnommen, die zum zweiten Male geimpft sind.

Unter Thierlymphe versteht man: *a)* die Kuhlymphe (originäre Lymphe), d. h. den flüssigen Inhalt der natürlichen Kuhpocken.

b) Die animale Lymphe, welche durch Ueberimpfung der Kuhlymphe von Thier zu Thier gewonnen wird.

c) Die Retrovaccine, d. h. durch Ueberimpfung der Menschenlymphe auf das Thier gewonnene Lymphe.

I. Menschenlymphe. § 4 der Vorschriften, welche von den Aerzten bei Ausführung des Impfgeschäftes zu befolgen sind, lautet:

„Solange die Impfung mit Thierlymphe für die öffentlichen Impfungen nicht zur Ausführung gelangt, beziehen die Impfärzte die zum Einleiten der Impfung erforderliche Lymphe aus den Landes-Impfinstituten. Für ein ausreichendes Material zum Fortführen der Impfung, beziehungsweise zur Abgabe von Lymphe an andere Aerzte haben die Impfärzte durch Entnahme von Lymphe von geeigneten Impflingen selbst zu sorgen."

Man impft demnach eine Anzahl gesunder, kräftiger, womöglich nicht unter einem Vierteljahre alter Kinder, von denen man die Lymphe entnimmt. Dies geschieht am 7. oder 8. Tage, weil während dieser Zeit die Pusteln die echte, wasserhelle Lymphe enthalten. Man wählt dabei Pusteln mit noch nicht entzündetem Boden, weil junge Pocken die kräftigste Lymphe geben, und weil andererseits durch Abimpfen von entzündeten Pocken die Gefahr besteht, beim Impfling eine Entzündung hervorzurufen. Mit einer Lancette öffnet man breit die Pustel, damit aus den geöffneten Fächern die Lymphe sich auf die freie Oberfläche ergiesse. Bei dem Einstechen darf eine anderweitige Verletzung nicht stattfinden, damit der Lymphe kein Blut beigemischt werde.

Die von der Impf-Commission gegebenen, hierher gehörigen Vorschriften lauten:

§ 8. Die Abnahme der Lymphe darf nicht später als am gleichnamigen Tage der auf die Impfung folgenden Woche stattfinden.

Die Blattern, welche zur Entnahme der Lymphe dienen sollen, müssen reif und unverletzt sein und auf einem nur mässig entzündeten Boden stehen.

Blattern, welche den Ausgangspunkt für Rothlauf gebildet haben, dürfen in keinem Falle zum Abimpfen benutzt werden.

Mindestens zwei Blattern müssen am Impfling uneröffnet bleiben.

§ 9. Die Eröffnung der Blattern geschieht durch Stiche oder Schnittchen.

Das Quetschen der Blattern oder das Drücken ihrer Umgebung zur Vermehrung der Lymphmenge ist zu vermeiden.

§ 10. Nur solche Lymphe darf benutzt werden, welche freiwillig austritt und, mit blossem Auge betrachtet, weder Blut noch Eiter enthält.

Uebelriechende oder sehr dünnflüssige Lymphe ist zu verwerfen.

Ist nun ein Tropfen Lymphe ausgetreten, so kann man sie unmittelbar von einem Menschen auf den andern, also von Arm zu Arm übertragen, oder mittelbar, indem man die Lymphe sammelt und aufbewahrt. Ersteres empfiehlt

sich, wenn ein grösserer Bedarf von Lymphe nicht vorliegt; letzteres im entgegengesetzten Falle, namentlich wenn man auch für spätere Impfungen sich mit Vorrath versehen will.

Das Sammeln und Aufbewahren geschieht auf verschiedene Weise, und zwar: *a)* als flüssige Lymphe. Viele bedienen sich aseptischer Haarröhrchen, tauchen das eine Ende des Röhrchens in die aus der geöffneten Pustel hervorquellende Lymphe, welche in Folge der Saugkraft der Capillarität in dem Röhrchen emporsteigt; darauf schliessen sie das gefüllte Röhrchen mit Siegellack oder indem sie es in der Flamme zuschmelzen, entfernen vor dem Gebrauch die Siegellackknöpfe oder brechen die Enden des Röhrchens ab und blasen die Lymphe aus demselben heraus auf ein reines Stück Glas, von dem die Lancette ihren Bedarf entnimmt. *Fiard* hat 6—7 Cm. lange Glasröhren angegeben, welche ähnlich wie die Thermometer mit einer kugeligen Anschwellung enden. Letztere erwärmt man und hält darauf das obere Ende an den Lymphtropfen; die Luft verdichtet sich in Folge der Abkühlung und die Flüssigkeit steigt in die Röhre. Erwärmt man nachher die Kugel wieder, so treibt die sich ausdehnende Luft die Flüssigkeit heraus.

Von grosser Bedeutung ist die Fähigkeit der Lymphe, mit destillirtem Wasser und Glycerin verdünnt, ihre Wirkung unverändert beizubehalten. Erst durch die allgemeine Einführung der Glycerinlymphe (*Andrew* in Chicago 1857, *Müller* in Berlin 1866) wurde der Arzt in den Stand gesetzt, den gewonnenen Lymphvorrath beträchtlich zu vermehren und auf lange Zeit wirksam zu erhalten. Die Bereitung der Glycerinlymphe ist verschieden. Im Allgemeinen muss ein Verhältniss von 1 Theil Lymphe und 3 Theilen Glycerin als das Zweckmässigste angesehen werden.

Das Mischen geschieht in der Weise, dass man die Lymphe aus dem Haarröhrchen in ein reines Uhrgläschen bringt, die entsprechende Menge reinsten Glycerins zusetzt und mit Hilfe eines reinen Glasstabes verrührt. Ebenso gut kann man die Mischung unmittelbar nach ihrer Entnahme von der Pustel vornehmen.

b) Trockene Lymphe. Man bringt eine gut gereinigte und abgetrocknete Glasplatte auf die geöffnete Pustel, lässt sie mit Lymphe überziehen und diese dann trocknen. Ebenso verfährt man mit einer zweiten Platte, legt beide Platten aufeinander, so dass die mit Lymphe versehenen Flächen sich genau decken und verstreicht die Ränder mit Wachs oder Harz. Zum Gebrauche trennt man die Platten und erweicht die Lymphe durch Befeuchten mit reinem Wasser, oder Glycerin oder einer Mischung von beiden. Auch kann man Stäbchen von Horn oder Elfenbein wiederholt in reine Lymphe tauchen und diese dann eintrocknen lassen. Die so behandelten Stäbchen müssen staubfrei aufbewahrt werden.

Die Vorschriften der Commission lauten:

§ 14. Die Aufbewahrung der Lymphe in flüssigem Zustande hat in reinen, gut verschlossenen Capillarröhren oder Glasgefässen von 1—2 Ccm. Inhalt zu geschehen.

Zur Aufbewahrung in trockenem Zustande sind Platten oder Gefässe aus Glas, oder Stäbchen aus Elfenbein, Fischbein oder Horn zu benutzen.

Alle zur Aufbewahrung dienenden Gegenstände dürfen erst nach gründlicher Reinigung und Desinfection (am besten durch Auskochen mit Wasser) zum zweiten Male benutzt werden.

§ 15. Die Lymphe ist vor einer Abkühlung bis auf den Gefrierpunkt und vor einer Erwärmung auf mehr als 50° C. zu schützen.

II. Thierlymphe. Die Impfung mit Menschenlymphe ist verbunden mit Gefahren nach zwei Richtungen hin: auf der einen Seite steht die Möglichkeit einer Wundinfection (Erysipelas, Phlegmone, Lymphangoitis), auf der anderen die der Ernährungsstörung, beziehungsweise Entwicklungshemmung schwächlicher Kinder und die Uebertragung gewisser Dyskrasien. Diese Gefahren suchen wir einerseits durch Sauberkeit und sorgsame Anwendung der Anti-, beziehungsweise Aseptik und andererseits durch genaue Beachtung der einschlägigen Vorschriften der Hygiene und Sanitätspolizei zu verhüten. Indessen, trotz aller Vorsicht lassen sich die angedeuteten Gefahren keineswegs alle, namentlich nicht die einer Syphilisübertragung stets mit Sicherheit vermeiden. Deshalb harrte man sehnsüchtig der Zeit, in der an Stelle der Impfung mit Menschenlymphe die mit Thierlymphe treten könne. Die gleiche, oder doch

wenigstens annäherungsweise gleiche Schutzkraft beider vorausgesetzt, leuchtete der Vorzug der Thierlymphe von selbst ein. Aber der allgemeinen Einführung stellten sich ganz ausserordentliche Schwierigkeiten entgegen, welche die jahrelangen Bemühungen verdienstvoller Männer (*Pissin*, *Pfeiffer*, *Reissner*, *Risel*, *Voigt*, *Wesche* u. A.) erst in neuerer Zeit überwunden haben.

Nach den Beschlüssen der Commission ist sowohl der Gebrauch der genuinen Vaccine, wie der der Retrovaccine gestattet. Die Gewinnung der Thierlymphe findet in besonderen Anstalten statt, von denen aus die Aerzte mit Lymphe versehen werden. Selbstverständlich kann die allgemeine Einführung der Thierlymphe nur allmälig vor sich gehen, und zwar nach dem Maasse der sich mehrenden Anstalten.

Trotzdem das Deutsche Reich schon jetzt 24 öffentliche Impfinstitute (Königsberg, Stettin, Berlin, Oppeln, Frankenberg i. S., Dresden, Leipzig, Bautzen, Halle, Hannover, Cassel, Weimar, Schwerin, Bernburg, Cöln, Hamburg, Bremen, München, Stuttgart, Cannstadt, Carlsruhe, Darmstadt, Strassburg, Metz) zählt, so reichen dieselben doch nicht aus, den Gesammtbedarf an Lymphe zu beschaffen. Ausser diesen Landes-Impfinstituten gibt es eine grosse Zahl von Privatanstalten, aus denen der praktische Arzt seinen Bedarf an Lymphe beziehen kann.

Die Gewinnung der Thierlymphe erfordert eine eigenartige Technik, deren ausführliche Schilderung hier zu weit führen würde. Man verwendet heutzutage fast ausschliesslich Kälber, welche vollkommen gesund und mindestens 4 Wochen alt sein müssen. Für die Impfung an der Bauchfläche werden die Thiere auf besonders construirten Tischen gefesselt. Die Impfung geschieht mittels langer Parallelschnitte oder der Schraffirung handgrosser Flächen. Die Lymphe selbst (Menschenlymphe von Erstimpflingen, originäre Kuhlymphe, vorschriftsmässige Kälberlymphe) muss reichlich aufgetragen und sorgfältig eingerieben werden. Die Abnahme der Lymphe geschieht in der Zeit vom 4. bis 6. Tage, und zwar fast allgemein durch Ausschaben der Pocke mit dem scharfen Löffel. Die Thiere werden auf's Sorgsamste gepflegt, und Lymphe erst versendet, nachdem die Thiere geschlachtet und gesund befunden sind.

Vor der Abnahme wird das Impffeld gründlich abgeseift und wiederholt mit abgekochtem Wasser abgewaschen und abgespült.

Die früher benützten antiseptischen Lösungen sind jetzt wohl allgemein verlassen, denn schwache Lösungen sind ganz wirkungslos, starke aber könnten leicht den Impfstoff selbst mitdesinficiren und schädigen. Die zum Abschaben verwendeten Löffel oder Messer werden vor dem Gebrauche durch Glühen oder Kochen sterilisirt. Entzündete oder beschädigte Pusteln werden nicht mit verwerthet.

Die durch das Schaben gewonnene Impfmasse wird unter Zusatz einer etwa 4—6fachen Menge reinstem, mit destillirtem Wasser leicht verdünntem Glycerin in sterilisirten Porzellanschalen oder Achatmörsern sorgfältigst zu einer Emulsion zerrieben, die in sterilen luftdicht verschlossenen Röhrchen oder Gläschen aufbewahrt wird. Vor Luft geschützt und in gleichmässig kühlem Raume hält sich die Emulsion viele Wochen und selbst Monate lang.

Ausser in dieser sehr wirksamen Emulsion wird die Thierlymphe noch in trockener und Pulverform aufbewahrt. Zur Gewinnung der trockenen Lymphe bedient man sich auch hier kleiner Knochen-, beziehungsweise Elfenbeinstäbchen oder der Glasplatten.

Die pulverförmige Lymphe wird dadurch gewonnen, dass man die abgekratzte Lymphmasse auf Glasplatten im *Fürst'*schen Trockenschranke trocknet, im Achatmörser pulverisirt und in sterilisirten Gläsern aufbewahrt. Zum Gebrauche wird das Pulver mit Wasser in einem Uhrglase aufgeweicht; da aber der so gewonnene Impfstoff sich als mangelhaft erwies, so ist das Verfahren aufgegeben.

Das gesammte Ergebniss der Impfung mit Thierlymphe hat sich schon vor einigen Jahren so günstig gestaltet, dass, nach dem Urtheile der Commission, das Verfahren mit der Impfung durch Menschenlymphe als fast gleichwerthig anzusehen ist, und dass daher an Stelle dieser thunlichst die Impfung mit Thierlymphe treten müsse.

Inzwischen haben sich, in Folge der immer mehr vervollkommneten Technik, die Dinge noch mehr zu Gunsten der Thierlymphe entwickelt, so dass die jetzt mit ihr erreichten Erfolge denen der Menschenlymphe nicht fast, sondern völlig gleichwerthig sind. In richtiger Weise hergestellte animale Lymphe wird in der Hand eines geübten Impfers dasselbe leisten, wie humanisirte Lymphe. Ist das Thatsache, dann dürfen wir mit Freude der Zeit entgegensehen, in der der Staat die Aerzte dergestalt mit Thierlymphe zu ver-

sorgen im Stande ist, dass der Gebrauch der Menschenlymphe überflüssig sein wird. Die allgemeine Durchführung des Impfens mit Thierlymphe ist die beste Waffe gegen den Ansturm der Impfgegner. Das an sich so segensreiche Gesetz der Zwangsimpfung hätte niemals so heftigen Widerspruch wachgerufen, wenn es erst nach der allgemeinen Einführung der animalen Lymphe erlassen worden wäre.

Vorsichtsmaassregeln.

Es ist hier nicht der Platz, auf alle die mit der Impfung, in Sonderheit mit der durch Menschenlymphe verbundenen Gefahren näher einzugehen. Aber es soll nicht unterlassen werden, die gegen dieselben zu ergreifenden Maassnahmen wenigstens anzudeuten, und ich glaube das nicht besser als mit den eigenen Worten der Impf-Commission thun zu können.

§ 1. An Orten, an welchen ansteckende Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtheritis, Croup, Keuchhusten, Flecktyphus, rosenartige Entzündungen, in grosser Verbreitung auftreten, ist die Impfung während der Dauer der Epidemie nicht vorzunehmen.

Erhält der Impfarzt erst nach Beginn des Impfgeschäftes davon Kenntniss, dass derartige Krankheiten in dem betreffenden Orte herrschen, oder zeigen sich dort auch nur einzelne Fälle von Impfrothlauf, so hat er die Impfung an diesem Orte sofort zu unterbrechen und der zuständigen Behörde davon Anzeige zu machen.

Hat der Impfarzt einzelne Fälle ansteckender Krankheiten in Behandlung, so hat er in zweckentsprechender Weise deren Verbreitung bei dem Impfgeschäfte durch seine Person zu verhüten.

§ 2. Bereits bei der Bekanntmachung des Impftermines ist dafür Sorge zu tragen, dass die Angehörigen der Impflinge gedruckte Verhaltungsvorschriften für die öffentlichen Impfungen und über die Behandlung der Impflinge während der Entwicklung der Impfblattern erhalten.

§ 3. Im Impftermine hat der Impfarzt im Einvernehmen mit der Ortspolizeibehörde für die nöthige Ordnung zu sorgen, Ueberfüllung der für die Impfung bestimmten Räume zu verhüten und ausreichende Lüftung derselben zu veranlassen.

Die gleichzeitige Anwesenheit der Erstimpflinge und der Wiederimpflinge ist thunlichst zu vermeiden.

§ 5. Die Impflinge, von welchen Lymphe zum Weiterimpfen entnommen werden soll (Ab-, Stamm-, Mutterimpflinge), müssen zuvor am ganzen Körper untersucht und als vollkommen gesund und gut genährt befunden werden. Sie müssen von Eltern stammen, welche an vererbbaren Krankheiten nicht

leiden; insbesondere dürfen Kinder, deren Mütter mehrmals abortirt oder Frühgeburten überstanden haben, als Abimpflinge nicht benutzt werden.

Der Abimpfling soll wenigstens 6 Monate alt, ehelich geboren und nicht das erste Kind seiner Eltern sein. Von diesen Anforderungen darf nur ausnahmsweise abgewichen werden, wenn über die Gesundheit der Eltern nicht der geringste Zweifel obwaltet.

Der Impfling soll frei sein von Geschwüren, Schrunden und Ausschlägen jeder Art, von Condylomen an den Gesässtheilen, an den Lippen, unter den Armen und am Nabel, von Drüsenanschwellungen, chronischen Affectionen der Nase, der Augen und Ohren, wie von Anschwellungen und Verbiegungen der Knochen; er darf demnach kein Zeichen von Syphilis, Scrophulosis, Rhachitis oder irgend einer anderen constitutionellen Krankheit an sich haben.

§ 6. Lymphe von Wiedergeimpften darf nur im Nothfalle und nie zum Impfen von Erstimpflingen zur Anwendung kommen.

Die Prüfung des Gesundheitszustandes eines wiedergeimpften Abimpflings muss mit besonderer Sorgfalt nach Maassgabe der im § 5 angegebenen Gesichtspunkte geschehen.

§ 7. Jeder Impfarzt hat aufzuzeichnen, von wo und wann er seine Lymphe erhalten hat. Insbesondere hat er, wenn er Lymphe zur späteren eigenen Verwendung oder zur Abgabe an andere Aerzte aufbewahren will, den Namen der Impflinge, von denen die Lymphe abgenommen worden ist, und den Tag der erfolgten Abnahme aufzuzeichnen. Die Lymphe selbst ist derart zu bezeichnen, dass später über die Abstammung derselben ein Zweifel nicht entstehen kann.

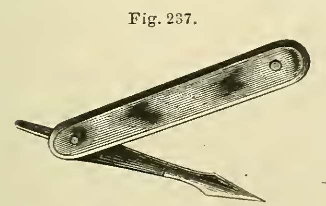
Die Aufzeichnungen sind bis zum Schlusse des nachfolgenden Kalenderjahres aufzubewahren.

Kinder, welche an schweren, acuten oder chronischen, die Ernährung stark beeinträchtigenden oder die Säfte verändernden Krankheiten leiden, sollen in der Regel nicht geimpft und nicht wiedergeimpft werden. Ausnahmen sind (namentlich beim Auftreten der natürlichen Pocken) gestattet, und werden dem Ermessen des Arztes anheimgegeben.

Technik des Impfens.

A. Das Impfen mit Menschenlymphe geschieht mit der Impflancette (Fig. 237) oder der Impfnadel (Fig. 238). Beide haben eine feine lanzenförmige Spitze, deren Flächen glatt sein müssen und nicht mit einer Längsfurche versehen sein dürfen. Die Lancette sitzt wie jede andere Lancette beweglich zwischen den Schalen, die Nadel ist unbeweglich an einem Stiel befestigt. Beide Instrumente

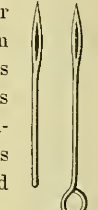
Fig. 237.



entsprechen so, wie sie früher waren und hier abgebildet sind, nicht mehr den heutigen Anforderungen und müssen daher im Sinne der Aseptik umgeändert sein: Lancette und Nadel werden zu einem kleinen, dem Zwecke entsprechend geformten Messer, das wie jedes andere chirurgische Messer ganz aus Metall hergestellt ist. *Lorain* hat Nadeln (Fig. 239) anfertigen lassen, welche mit der Hand oder mit einem Nadelhalter geführt werden und so billig sind, dass sie nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden können. Der Gedanke ist ein durchaus richtiger, der namentlich bei Revaccinationen Erwachsener wohl Beachtung verdient.

Fig. 238.

Fig. 239.



Es hat nicht ausbleiben können, dass man selbst für diese so überaus einfache Operation eine grosse Anzahl von Instrumenten erfand. Es handelte sich um nichts weiter, als mittels eines Stiches oder eines 1·0 Cm. langen Schnittes die Haut bis zur Schleimschicht des Rete Malpighi zu durchdringen. Dazu aber bedarf man eines grossen Apparates nicht. Alle Schnäpper, Mikrosyringen, reissfederähnliche und sonstige complicirte Instrumente sind durchaus zu verwerfen, weil sie schwer zu reinigen sind.

Was den Ort des Impfens betrifft, so wählt man am besten die Haut des Oberarmes am unteren Drittel des Deltamuskels oder dicht unterhalb desselben; die Stelle liegt geschützt, ist bequem zu erreichen und die zurückgebliebenen Narben werden durch die Kleider bedeckt. Die Schnitte oder Stiche müssen hinten und vorn möglichst weit von der Achselhöhle entfernt bleiben. Der Impfling muss genügend entkleidet und die Impfstelle voll beleuchtet sein.

Impft man von Arm zu Arm, dann muss man jedesmal die Lancette mit so viel Lymphe ausrüsten, dass sie für die eine Impfung genügt.

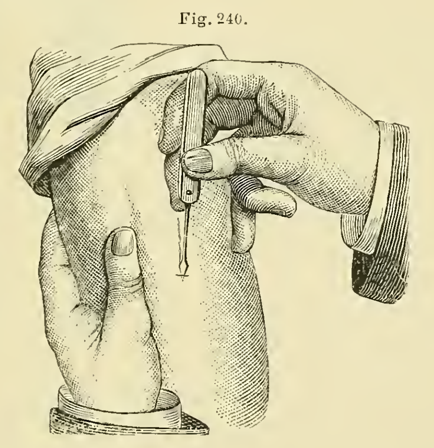
Um die so gefürchteten, entstellenden Narben am Oberarme zu vermeiden, wird in Amerika und auch in einigen europäischen Ländern am Oberschenkel geimpft. Die entstellenden Narben werden dabei vermieden; aber wenn die Leistendrüsen bei grossen Kindern schwellen, müssen diese liegen.

Impft man nicht unmittelbar von Arm zu Arm, so wird die flüssige Lymphe zur Entnahme auf eine reine Glasplatte

(Objectträger) oder in ein reines Uhrglas gethan. Trockene Lymphe wird durch Befeuchten mit reinem Glycerin oder destillirtem, beziehungsweise abgekochtem Wasser oder mit einer Mischung von beiden erweicht (§ 18).

Ist so Alles bereit, dann fasst man mit der rechten Hand die Lancette oder Nadel wie eine Schreibfeder und taucht ihre Spitze in die Lymphe. Die linke Hand umgreift den Arm von der entgegengesetzten Seite her und spannt die Haut an der Impfstelle aus (Fig. 240), während die rechte die Spitze des Instrumentes schräg, unter möglichst spitzem Winkel, und etwa 2 Mm. tief unter die Epidermis schiebt, einige Augenblicke in der Wunde lässt, dann wieder herauszieht.

Fig. 240.



Statt der Stiche kann man auch seichte Längsschnitte machen, bei Benützung frischer Menschenlymphe ist Eines so gut wie das Andere, jedoch erfordern die Schnitte etwas mehr Impfstoff. Die Verletzung kann eine so oberflächliche sein, dass die Operation unblutig geschieht; indessen, darunter ist keineswegs zu verstehen, dass nach dem Impfen niemals eine Spur von Blut sich zeigen dürfte. Es kommt nur darauf an, dass die Verletzung nicht zu oberflächlich (d. h. sie muss die Hornschicht durchdringen) und nicht zu tief ist (d. h. sie soll nicht über das Rete Malpighi und die oberste Schicht des Papillarkörpers hinausgehen). Ferner müssen die einzelnen Schnitte so weit von einander

abstehen (1—2 Cm.), dass die Entzündungshöfe der einzelnen Pocken nicht zusammenfliessen und die Länge der Schnitte darf 1 Cm. nicht überschreiten.

Bei Erstimpflingen genügen 3—5 Schnitte oder Stiche an jedem Arme; bei Wiederimpflingen 5—8 an einem Arme.

Fig. 241. Fig. 242. Fig. 243.

Das Impfen mit Thierlymphe erfordert eine etwas weniger einfache Technik, und so seien denn zunächst einige der bis jetzt hierzu besonders erfundenen Instrumente kurz erwähnt.

Risel benutzt ein Messer, dessen Klinge und Stiel eines sind und aus Nickel bestehen.

Die *Kerstein*'sche Impflancette ist eigentlich keine Lancette, sondern ein Messer mit breitabgerundeter Spitze und festem Griffe. Zum Einstreichen der Lymphe dient ein kleiner Spatel.

Das *Pfeiffer*'sche Instrument hat einen hohlen Griff, so dass die Klinge beim Nichtgebrauch darin Schutz findet.

Wolffberg und *Schmidt* haben ein antiseptisches Impfbesteck construirt. Dasselbe enthält ausser dem Messer ein graduirtes Fläschchen, welches die Entnahme einer bestimmten Tropfenzahl gestattet.

Das Impfmesser von *Chalibäus* ist in Fig. 241 abgebildet.

Das Impfbeilchen von *Mestrum* (Fig. 242) ist den alten Instrumenten von *Rudtorffer* (Fig. 243) und *Larrey* ausserordentlich ähnlich. Setzt man das Beilchen zum Schnitte auf, so fiesst das anhängende Lymphtröpfchen stets nach dem tiefsten Punkte der Schneide und bedingt somit Lymphersparniss. Der dicke runde Rücken des Beilchens dient zum Einreiben der Lymphe.

Fig. 244.



Lindenborn's Platin-Iridium-Messer (Fig. 244) lässt sich, ohne Schaden für die Schneide, ausglühen. Die ganze flache, 1·5 Cm. lange, an der abgerundeten Schneide 3 Mm. breite Klinge sitzt auf einem olivenförmigen, stählernen Träger in dem abschraubbaren Ende einer Metallhülse, die, ähnlich der beim Höllensteinstifte gebräuchlichen, als Griff und zugleich als Schutzhülse dient.

In der Spiritusflamme ist das Messerchen nach 5 Secunden rothglühend und in gleicher Zeit wieder abgekühlt. Zwei dieser Messer reichen auch für zahlreiche Impfungen aus. (*J. Dröll,* Frankfurt a. M.)

Das Doppelmesser von *Wolff, Kniggenberg & Co.* in Ichtershausen besteht aus einem Stück vernickelten Stahles, ist frei von Ritzen und Unebenheiten und hat an beiden Enden eine Schneide. Die Messer kommen in den Handel in Blechbüchsen, die einer Hitze bis zu 150° R. ausgesetzt werden können.

Alle diese Instrumente erfüllen den Zweck, dem sie dienen sollen; freilich reicht hierzu jedes einfache, leicht und sicher sterilisirbare Messerchen vollkommen aus.

Gebrauchsanweisung für die Verimpfung der Glycerin-Thierlymphe. (Bundesrathsbeschluss vom 28. April 1887.) 1. Der Impfstoff ist an einem kühlen und dunklen Orte aufzubewahren, woselbst er sich wochenlang wirksam erhält. Für den Gebrauch ist die jeweilig nöthige Menge aus den Haarröhrchen oder sonstigen Glasgefässen auf einen reinen Objectträger oder unmittelbar auf das Impfinstrument zu nehmen.

2. Die Impfung wird der Regel nach an den Oberarmen vorgenommen. Sie hat nie durch Stiche, sondern nur durch Schnitte zu geschehen, welche mindestens je 2 Cm. von einander entfernt angelegt werden. Bei Erstimpflingen genügen 3—5 seichte Schnitte von höchstens 1 Cm. Länge an jedem Arme; bei Wiederimpflingen 5—8 seichte Schnitte an einem Arme.

3. Stärkere Blutungen sind beim Impfen zu vermeiden.

4. Der Impfstoff ist so, wie er vorliegt, zu verwenden, es ist sorgfältig und wiederholt in die Schnitte, welche durch Umspannen des Armes klaffend erhalten werden, einzureiben.

5. Das Auftragen des Impfstoffes mit dem Pinsel ist verboten.

6. Uebriggebliebene Mengen Impfstoffes sollen nicht in das Gefäss zurückgefüllt werden.

Bei dem einfachen Schnitte setzt man die Klinge rechtwinkelig auf die Haut und durchschneidet sie bis in die oberste Schicht des Papillarkörpers. Durch Spannung der Haut bringt man den Schnitt zum Klaffen, und streicht die Lymphe sorgfältig in denselben ein. Hierzu bedient man sich des Impfinstrumentes selbst oder eines besonderen Spatels. Statt des einfachen Längsschnittes kann man sich auch des Kreuz- + oder Sternschnittes ⋇ bedienen.

Bei dem Kritzelschnitte durchkreuzen sich zahlreiche kleine Schnittchen auf einer Fläche, welche 2 Mm. im Quadrat nicht überschreiten darf. Diese letztere Methode ist die sicherste, aber auch die zeitraubendste. Der einfache Längsschnitt reicht bei sorgfältiger Einverleibung der Lymphe in der Regel vollkommen aus.

Gegen die, auch von der Impfcommission vertretene, obligatorische Impfung beider Arme haben sehr erfahrene Impfärzte, namentlich *Voigt* und *Ritter*, ihre Stimme erhoben. In der That wird als Grund gegen die Impfung auf einem Arme eigentlich nur die Gefahr des Zusammenfliessens der Blattern vorgebracht, eine Gefahr, die sich in ausreichender Weise vermeiden lässt. Andererseits aber sind die Vortheile der Impfung auf einem Arme so augenfällig, dass eine Betonung derselben hier überflüssig erscheint.

Die Erstimpfung gilt als erfolgreich, wenn mindestens zwei Blattern zur regelmässigen Entwickelung gekommen sind. Ist nur eine Blatter regelmässig entwickelt, so hat sofort Autorevaccination oder nochmalige Impfung stattzufinden. Bei der Wiederimpfung genügt für den Erfolg schon die Bildung von Knötchen, beziehungsweise Bläschen an den Impfstellen (§ 20).

Entwickelung der Pustel. Während der ersten zwei Tage zeigen die Impfstiche keine wesentliche Veränderung; am 3. und 4. Tage bildet sich eine knötchenartige Anschwellung mit geröthetem Hof; am nächsten Tage beginnt das Knötchen sich in ein Bläschen umzuwandeln, welches rasch wächst und am 7. Tage die Grösse einer Erbse erreicht hat.

Der innere Bau der Pustel ist ein fächeriger; ihr Inhalt klar und durchsichtig. Auf der Mitte trägt sie eine kleine Einsenkung — den Nabel —, dadurch bedingt, dass an der Einstichstelle die Epidermis entzündlich mit der Cutis verklebt und daher an dieser Stelle durch die sich bildende Lymphe nicht blasenförmig emporgehoben werden kann. Am 7. und 8. Tage steht die Pustel auf der Höhe ihrer Entwickelung; die umgebende Haut ist in wechselnder Ausdehnung entzündet; die Achseldrüsen sind oft schmerzhaft; nicht selten machen sich leichte Fieberbewegungen bemerkbar. — Bald jedoch tritt eine Aenderung ein: der Inhalt der Pustel trübt sich, wird molkig und am 10. Tage schon rein eiterig. Nun wird die Pustel flacher, trocknet und verwandelt sich schliesslich in einen von der Mitte her sich bildenden Schorf, während die örtlichen und allgemeinen Entzündungs-Erscheinungen rasch zu schwinden pflegen. Nach weiteren 8 bis 10 Tagen fällt der graugelbe Schorf ab und hinterlässt eine etwas vertiefte, geröthete Narbe, welche allmälig verblasst und später weiss erscheint.

Vorsichtsmaassregeln beim Impfen. „Die zur Impfung bestimmten Instrumente müssen rein sein und vor jeder Impfung eines neuen Impflings mittelst Wasser und Abtrocknung gereinigt werden. Zur Abtrocknung dürfen jedoch nicht Handtücher oder dergleichen, sondern nur Carbol- oder Salicylwatte verwendet werden. Instrumente, welche eine gründliche Reinigung nicht gestatten, dürfen nicht gebraucht werden.

Die Instrumente zu anderen Operationen als zum Impfen zu verwenden, ist verboten". (§ 17 der Vorschriften.)

Es versteht sich von selbst, dass wir beim Impfen genau nach den für die Wundbehandlung geltenden Gesetzen verfahren, so weit dies möglich ist.

Die Hände des Arztes und seines Gehilfen, Instrumente und Impfstelle müssen gereinigt, beziehungsweise desinficirt sein. Aber das reicht nicht aus. Das Impfinstrument muss nicht blos vor jedem neuen Impfact, sondern auch vor jeder Entnahme der Lymphe in 3%iger Carbollösung desinficirt, in reinem Wasser abgespült und mit Salicyl- oder Carbolwatte abgetrocknet werden. Bei Massenimpfungen ist daher das Vorhandensein m e h r e r e r Instrumente ebenso nothwendig wie die Anwesenheit eines Gehilfen, der die Reinigung derselben in bestimmter Reihenfolge zu besorgen hat.

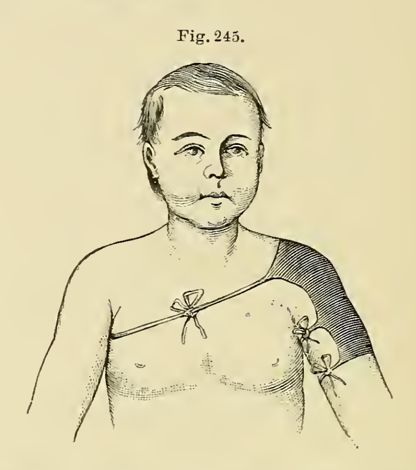
Die Lymphe selbst können wir weder durch Hitze noch durch hinzugesetzte chemische Mittel keimfrei machen; thäten wir es, so würden wir die Wirksamkeit der Lymphe selbst zerstören. Die Impfung verstösst daher bis zu gewissem Grade gegen die herrschenden Grundsätze der Wundbehandlung.

N a c h b e h a n d l u n g. Nach dem Urtheile der Impfcommission ist „bei regelmässigem Verlaufe der Impfpocken ein Verband überflüssig, falls aber in der nächsten Umgebung derselben eine starke, breite Röthe entstehen sollte, oder wenn die Pocken sich öffnen, so umwickelt man den Oberarm mit einem in Baumöl getauchten oder noch besser mit Vaseline bestrichenen kleinen Leinwandläppchen".

Indessen erscheinen die Bemühungen, den sich entwickelnden Pocken einen Schutz zu gewähren, gewiss gerechtfertigt, und der *Freund*'sche Collodiumüberzug dürfte namentlich bei Massenimpfungen Berücksichtigung verdienen. Für Privatimpfungen empfiehlt sich ein kleiner Schutzverband aus Salicylwatte und Binde oder mit einer Schulterkappe, wie ein solcher von *Bauer* angegeben ist. *Bauer* will, dass der Verband mit Beginn der Pustelentwickelung angelegt werde, d. h. womöglich am 5. Tage. Er wäscht bei der Revision die Pusteln mit 1‰iger Sublimatlösung, legt, ohne abzutrocknen, zunächst eine Schicht Sublimat-, beziehungsweise Jodoformgaze oder sterile Gaze und dann die Schulterkappe an. Dieselbe ist rechteckig und so gross, dass sie das Impffeld bedeckt; an ihrem oberen Ende sind ein Paar Brustbänder und an deren unterem Ende und in der Mitte zwei Paar Armbänder angebracht und die, wie aus umstehender Zeichnung (Fig. 245) ersichtlich ist, an dem betreffenden Arme angelegt wird; die Brustbänder, von denen

das eine über den Rücken unter die entgegengesetzte Achselhöhle geführt wird, werden vorne an der Brust und die Armbänder an der Innenseite des entgegengesetzten Oberarmes geknüpft.

Fig. 245.



Diese Schulterkappe kann aus jedem Stoffe angefertigt werden, der fest und schmiegsam genug ist; am besten hat sich ein dicker Gazestoff (Cambric) erwiesen.

Durch Lockerung der Armbänder wird der Verband gelüftet und die unreine Einlage durch frische ersetzt. Zur Desinfection eignen sich Streupulver oder Salben. Ankleben der Gaze suche man zu verhüten. Der Verband bleibt bis zum Abfall der Schorfe, d. h. durchschnittlich 3 Wochen nach der Impfung. — Da, wo ein kleiner Schutzverband nöthig erscheint, gebe ich der Befestigung desselben durch ein Paar Streifen Kautschukpflaster vor der Schulterkappe den Vorzug.

Wie in der gesammten Wundbehandlung, so ist auch hier das Wichtigste: grösstmöglichste Sauberkeit und Schutz der Impfstelle vor Beschädigung, erforderlichenfalls kühlende Umschläge oder Läppchen mit Borvaseline.

Unna empfiehlt zum Schutze der Pusteln folgenden Zinkleim:

Rp. Zinci oxyd.
Gelat. puriss. aa. 10·0.
Glycerini.
Aq. dest. aa. 40.
S. Erwärmt aufzupinseln.

Operationen an den Zähnen.

Seitdem die Zahnheilkunde sich zu einer wissenschaftlichen Disciplin in die Höhe geschwungen und die Zahntechnik sich derartig vervollkommnet hat, dass sie eine besondere Uebung erfordert, sind dem praktischen Arzte nur wenige an den Zähnen auszuübende Operationen übrig geblieben. Es würde aber gar sehr im Interesse der Aerzte liegen, wenn sie sich mehr als dies im Allgemeinen bis jetzt geschehen ist, mit der Zahnheilkunde befassten. Gerade sie ist ein sehr einträglicher Zweig unseres Berufes, und dass wir sie aus den Händen gegeben haben, war ein noch schlimmerer Fehler als die Auslieferung der Massage an die „Masseure". Ich meine, die Aerzte in kleineren Städten sollten wenigstens im Stande sein, den kranken Zahn kunstgerecht zu behandeln und erforderlichen Falles zu plombiren, während der künstliche Zahnersatz und die Orthopädie der Zähne dem Techniker überlassen bliebe.

Die wichtigste und zugleich häufigste Operation ist die Extractio dentium, das Zahnziehen; eine Operation, die wie die Absetzung der Glieder ein Geständniss ist des Unvermögens, den Theil retten oder auf andere Weise Heilung schaffen zu können. Je mehr einerseits die Zahnheilkunde sich entwickelt, und je mehr andererseits die praktischen Aerzte in den Familien frühzeitig auf naturgemässe Pflege der Zähne halten, umso seltener wird man in die Lage kommen, kranke Zähne ausziehen zu müssen.

Die gegenwärtig geltenden, wichtigsten Indicationen sind:

a) Für die Milchzähne, wenn eine Entzündung und Eiterung der Pulpa oder des Periostes eingetreten ist; wenn der durchbrechende, bleibende Zahn von dem Milchzahn in eine falsche Richtung gedrängt wird.

b) Für bleibende Zähne. Zahnfleisch- und Zahnfleischwangenfisteln, eiterige Periostitis, Abscesse des Zahnfleisches, Entzündung der Highmorshöhle, Nekrose des Alveolarfortsatzes u. A., wenn diese Zustände durch den Zahn herbeigeführt und unterhalten werden.

Heftige neuralgische Schmerzen, deren Beseitigung auf andere Weise nicht gelingt; mögen dieselben bedingt sein durch Erkrankung der Pulpa und der Zahnwurzel oder nicht.

Weitgehende Zerstörung durch Caries, sei es, dass die gebildete Höhle durch ihren Gestank belästigt, sei es, dass eine anderweitige Behandlung nicht möglich ist. — Die Caries der Zähne, welche früher so überaus häufig die Extraction erforderte, thut das heute in sehr viel beschränkterem Maasse, denn man hat besser als ehedem gelernt, durch Füllen (Plombiren, von plumbum) des Zahnes ein Fortschreiten des Processes zu verhüten und so den Zahn zu erhalten.

Entzündung des Periostes oder des Zahnfleisches oder der Pulpa bilden keine Gegenanzeigen, wohl aber Scorbut; Leukämie und Hämophilie.

Bisweilen wird es nothwendig, gesunde Zähne zu extrahiren; theils um eine abnorme Stellung der übrigen Zähne zu verbessern, theils um Platz zu schaffen für chirurgische Operationen, theils deshalb, weil der gesunde Zahn durch fehlerhafte Stellung eine fortwährende Reizung der benachbarten Weichtheile unterhält.

Man kann auch ganz allgemein sagen: jeder Zahn, der nicht mehr gebrauchsfähig ist, muss entfernt werden.

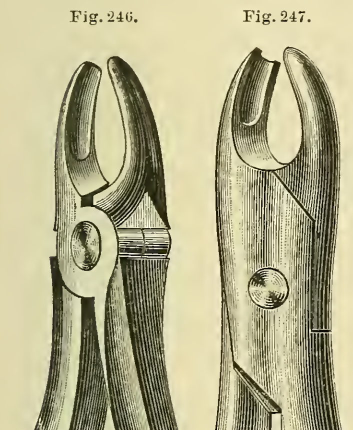
Instrumentarium: Die früher gebräuchlichen, verschiedenartigen Instrumente, wie der Ueberwurf, der Pelikan, der Schlüssel, allerlei Zangen und Wurzelschrauben sind verlassen und durch physiologisch construirte Zangen ersetzt, deren Erfindung wir *John Tomes* verdanken. Einige hebelartige Instrumente und die Schrauben sind geblieben oder doch nur unwesentlich verändert.

Die Zange besteht aus zwei sich kreuzenden Armen, welche durch ein deutsches oder englisches Schloss miteinander beweglich verbunden sind. Der untere, weitaus grössere Theil besteht aus den kräftigen, an der Aussenfläche gerauhten Griffen. Der obere, sehr viel kleinere Theil ist das ebenfalls sehr kräftige Gebiss oder Maul, dessen Bau von der allergrössten Wichtigkeit ist. Es soll genau den natürlichen Formen des zu ziehenden Zahnes entsprechen und muss daher sehr verschiedenartig eingerichtet sein. Anderer-

seits wird die Richtung, in welcher der Zug ausgeübt werden muss, einen bestimmenden Einfluss ausüben auf die Stellung des Maules zum Griffe. Eine allgemein giltige Forderung ist: Die innere Höhlung des Gebisses muss die Zahnkrone frei in sich aufnehmen, und die Fass-Enden des Gebisses müssen weit zwischen Zahnfleisch und Zahn vordringen und diesem sich genau anschmiegen können.

Die deutschen und englischen Zangen unterscheiden sich nur durch die Art, wie die beiden Arme der Zange miteinander verbunden sind; die Form des Gebisses ist dieselbe. Bei den englischen Zangen bildet das Gebiss einen kürzeren Angriffshebel, so dass bei gleicher Kraftanwendung eine grössere Wirkung erzielt wird. Ferner bleiben beim Oeffnen der winkelig gekrümmten Zangen, deren Winkel in der Achse des Schlosses liegt, die Angriffspunkte des Gebisses in gleicher Entfernung von der Achse, während bei denselben Zangen deutscher Construction der untere Theil des Gebisses als Hebelarm gegen den oberen sich verlängert, was bei der Stellung der Zange zu berücksichtigen ist *(Leiter)*. Die beiden für obere Schneidezähne bestimmten Zangen (Fig. 246 und 247) zeigen den Unterschied der Construction.

Fig. 246. Fig. 247.

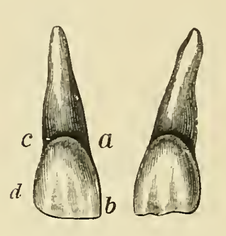


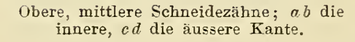
Ehe man zur Extraction schreitet, überzeuge man sich noch einmal — durch Beklopfen mit metallener Sonde oder durch Einführen derselben in die Höhle — welcher Zahn entfernt werden soll; denn es ist schon sehr tüchtigen Aerzten passirt, dass sie „in der Eile“ einen falschen Zahn ausgezogen haben. Wer eine derartige Verwechslung geleistet hat, der setze den fälschlich ausgezogenen Zahn sofort wieder in seine Zelle und verbiete das Kauen auf dieser Seite, dann wird er in der Regel wieder fest.

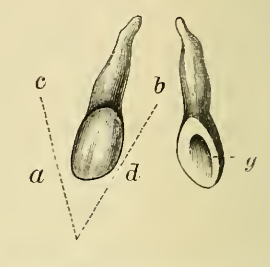
Der Patient sitzt, der Operateur steht, und zwar gewöhnlich rechts vorn, denn in dieser Stellung werden zunächst alle oberen Zähne gezogen, während der Arzt den Kopf des Kranken mit dem linken Arm umfasst und stützt. Für die unteren Zähne lassen sich allgemeine Vorschriften nicht geben.

Stets muss der Operateur den betreffenden Zahn im Auge behalten, um genau das Vorgehen der Zange beaufsichtigen zu können. Die Enden des Gebisses müssen so weit wie

Fig. 248.




Obere, mittlere Schneidezähne; *ab* die innere, *cd* die äussere Kante.



Linker seitlicher oberer Schneidezahn von vorne und hinten gesehen; *ac* innere, *db* äussere Kante, *g* hintere Fläche.

möglich zwischen Zahnfleisch und Zahnhals vorgeschoben werden, damit sie die Wurzel mitfassen. Jede Zange muss auf das sorgfältigste gereinigt sein und unmittelbar vor dem Gebrauch durch Eintauchen in warmes Wasser auf Blutwärme gebracht werden.

Fig. 249.



a) Obere Schneidezähne (Fig. 248): Meisselförmige Krone mit leicht convexer Vorder- und leicht concaver Hinterfläche; einfache, kegelförmige, runde Wurzel. Die mittleren sind nach jeder Richtung hin grösser als die seitlichen, welche im Uebrigen ganz ähnlich gebaut sind.

Die zur Extraction erforderliche Zange ist in Fig. 249 abgebildet.

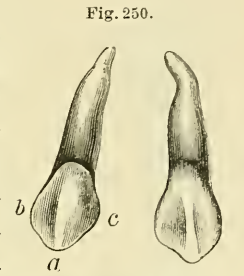
Ist der Kranke unruhig, so müssen die Hände festgehalten werden; der Kopf muss sich gegen eine feste Stütze lehnen und durch einen Gehilfen, oder durch den Operateur selbst festgehalten werden. Dieser führt seinen Arm um den Kopf des Kranken und legt den Zahn durch Beiseiteschieben der Lippe mit linkem Daumen und Zeigefinger frei. Die rechte Hand legt die Zange an, schiebt, so weit es gehen will, die Enden des Gebisses an dem Zahn in die Höhe und schliesst die Zange. Zur Lockerung der runden Wurzel dienen Drehbewegungen, bei denen das Zangengebiss fest am Zahn

anliegen muss und sich nicht etwa um denselben herumdrehen darf. Erscheint die Wurzel gelockert, dann folgt die Herausnahme des Zahnes durch einen in der Längsachse desselben ausgeübten, d. h. nach aussen und unten gerichteten Zug, wenn anders die Alveole nicht verletzt werden soll.

Die Extraction der seitlichen Schneidezähne geschieht mit derselben Zange; da jedoch die kleinen Schneidezähne öfter etwas seitlich abgeplattet sind, so muss in diesem Falle die Lockerung dadurch erfolgen, dass man den Zahn nach der Mundhöhle hinbewegt. Man darf also die Lockerung durch Drehbewegungen nicht mit allzu grosser Gewalt erzwingen wollen.

b) Die oberen Eck- oder Augenzähne (Fig. 250), mit konisch zugespitzer Krone und sehr langer, rundlicher Wurzel, welche oberhalb des Halses oft eine leichte Anschwellung zeigt.

Fig. 250.



Oberer, linker Eckzahn von vorn und hinten gesehen; *ab* die innere, *ac* die äussere Kante.

Die Extraction geschieht mit derselben Zange wie die der Schneidezähne; sie erfordert indessen meist eine erheblichere Kraftäusserung und es gilt deshalb umsomehr, das Gebiss hoch anzulegen. Niemals darf man extrahiren wollen, ehe der Zahn gelockert ist, weil sonst die Zange abgleiten könnte.

Die Wurzeln der Eckzähne sind seitlich eingedrückt; die Lockerung darf daher nicht durch Drehbewegungen, sondern dadurch geschehen, dass man den Zahn vorsichtig nach innen und aussen drückt und dadurch die Alveole etwas weitet. Ist das geschehen, dann entfernt man den Zahn durch kräftigen Zug nach unten.

Sind die Zahnkronen zerstört und das Ausziehen der Wurzeln gelingt nicht mit derselben Zange, dann greift man zur Wurzelzange, die jener ähnelt, nur dass die Arme etwas zarter gebaut sind. Bei jeder Wurzelextraction kommt es vor Allem darauf an, das Gebiss der Zange weit an der Wurzel hinauf zuschieben und diese selbst, nicht etwa blos den freiliegenden, meist morschen Stummel zu fassen. Das Mitfassen des Zahnfleisches ist nur gerechtfertigt, wenn es sich nicht umgehen lässt.

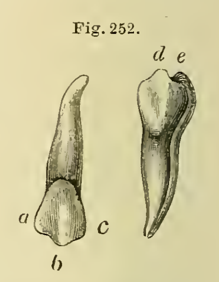
Zur Entfernung der nach einer hochgelegenen Fractur zurückgebliebenen kleinen Wurzeln dient der *Serre*'sche Bohrer (Fig. 251), weil mit der Zange leicht die Alveole zersprengt werden könnte.

Die Backzähne (Fig. 252), mit seitlich abgeplatteter Krone, einem vorderen (äusseren) und hinteren (inneren) Höcker — daher Bicuspidati —; zwischen beiden die Kaufurche, mit ebenfalls platter Wurzel, welche bei dem ersten Backzahne im oberen Drittel gespalten, bei dem zweiten nur mit einer Längsfurche versehen zu sein pflegt.

Die Länge der Wurzelspaltung des ersten Backzahnes lässt sich aus der Beschaffenheit der Höcker erkennen; je länger nämlich der äussere Höcker ist und je mehr er sich dem inneren zuneigt, desto weiter reicht die Spaltung *(Scheff)*.

Fig. 251.

Fig. 252.



Rechte Bicuspidati von aussen und von oben gesehen; *b c* die innere, *b a* die äussere Kante, *e* der Wangen-, *d* der Zungenhöcker.

Das Gebiss der Zange muss den Zahn stets an den beiden Seitenflächen fassen, und der Kopf des Kranken etwas nach der entgegengesetzten Seite geneigt sein. Die Lockerung der Wurzel geschieht nicht durch Dreh-, sondern durch Hebelbewegungen, erst nach aussen und dann nach innen, weil der äussere Alveolarfortsatz der schwächere ist. Ist der Zahn gelockert, so folgt er dem Zuge nach unten. Abgesehen davon, dass die Höhlung des Gebisses Raum zur Aufnahme der Zahnkrone gewähren muss, soll dasselbe im stumpfen Winkel zu dem gekrümmten Griffe stehen, weil die Zähne schon mehr nach rückwärts liegen. *Scheff* hält die Zangen der Schneidezähne für vollkommen ausreichend und daher besondere Zangen für überflüssig.

Andere empfehlen für die vier oberen Backzähne die Bajonettzange (Fig. 253), die zweimal in entgegengesetzter Richtung über die Kante gebogen ist und sich auch gut zur Herausnahme der Wurzeln der oberen Back- und Mahlzähne eignet.

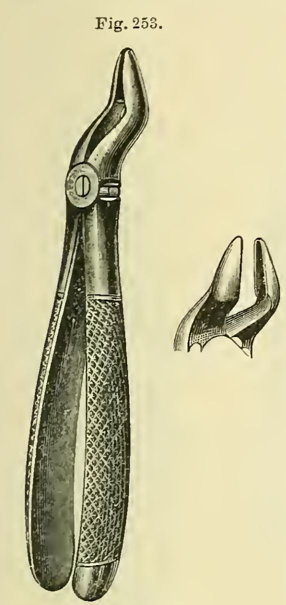
Die oberen Mahlzähne (Fig. 254): Mollares; breite, viereckige Krone mit gewöhnlich 4 Höckern und 3 Wurzeln; eine nach innen und zwei nach

aussen. Die Wurzeln variiren sehr; bald sind sie nach innen, bald nach aussen gerichtet; bisweilen hängen sie auch zusammen.

Die innere Wurzel ist die stärkste; von den äusseren oder Wangenwurzeln ist die hintere die kleinere. Bisweilen haben die oberen Molares nur zwei Wurzeln.

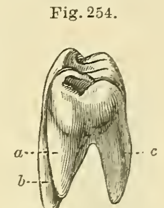
Der dritte Mahlzahn, auch Weisheitszahn genannt, ist in Form und Stellung vielen Abweichungen unterworfen. Meist hat er eine kleinere Krone und eine einfache Wurzel.

Fig. 253.



Bajonettzange.

Fig. 254.



Oberer Mahlzahn (von hinten gesehen). *a b* äussere Wurzeln, *c* innere Wurzel.

Die Schwierigkeit der Extraction hängt wesentlich ab von der Gestalt der Wurzeln und lässt sich vorher nicht ermessen. Die Zangen (Fig. 255) für die Molares sind in jeder Beziehung kräftiger, und das Gebiss steht im stumpfen Winkel zum Griff. Da die äussere (Wangen-) Seite der Zähne zwei Wurzeln, die innere (Gaumen-) Seite eine Wurzel hat, so muss dem entsprechend die für die Aussenseite des Zahnes bestimmte Gebisshälfte zur Aufnahme von zwei Wurzeln, die andere Hälfte zur Aufnahme einer Wurzel eingerichtet sein. Daraus folgt wieder, dass für jede Körperseite eine besondere Zange erforderlich ist. Das für die beiden äusseren Wurzeln des Zahnes bestimmte Gebissende ist kräftiger und läuft in der Mitte in eine Spitze aus, welche sich zwischen die beiden Wurzeln einschieben soll; das andere, für die innere Zahnseite bestimmte Ende ist etwas schwächer und endet halbrinnenförmig, ohne Spitze.

Der Zahn wird von beiden Seiten gefasst und die Enden des Gebisses, wie immer, möglichst hoch angelegt; die Lockerung geschieht durch Bewegungen nach aussen und innen. Hat man das Unglück, die Krone abzubrechen,

oder ist dieselbe so weit zerstört, dass sie mit der gewöhnlichen Zange nicht zu fassen ist, die ja in die Alveole nicht eindringen kann, so greift man zur Bajonettzange (Fig. 253). Mit dem einen Schnabel derselben sucht man in die Aveole der Gaumenwurzel, mit dem anderen in die Alveole der einen von den beiden Backenwurzeln einzudringen. Bricht beim Herausziehen die dritte Wurzel am Zahnhalse ab, dann holt man sie nachträglich mit derselben Zange heraus.

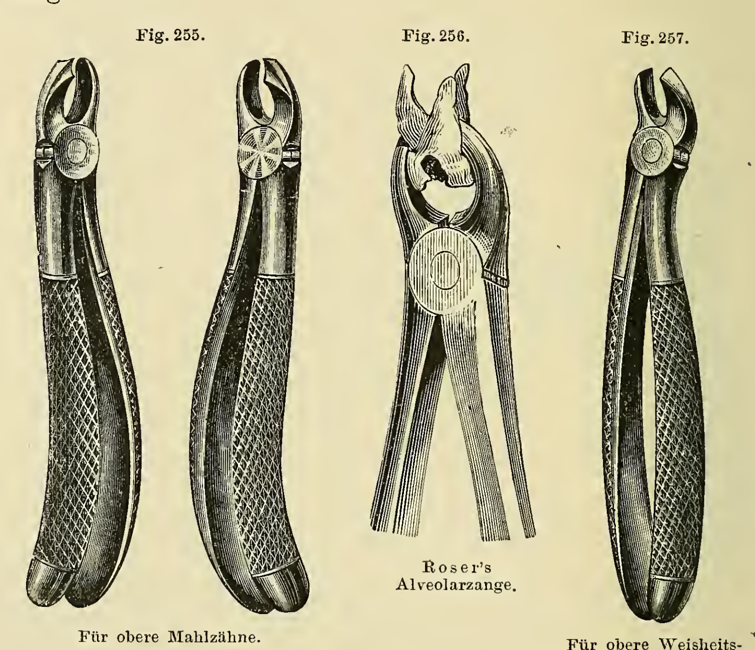


Fig. 255. Für obere Mahlzähne.

Fig. 256. Roser's Alveolarzange.

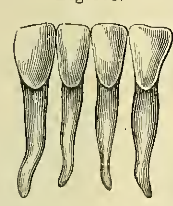
Fig. 257. Für obere Weisheitszähne.

Da, wo man auch mit dieser nicht zum Ziele kommt, bleibt immer noch die *Roser*'sche Alveolarzange (Fig. 256) übrig, deren äussere Gebisshälfte mit einer längeren Spitze endet, welche zwischen die Wurzeln hineingreift. Die Zange ist bestimmt, Zahnfleisch und Alveole zu durchtrennen; daher wird beim Anlegen das innere Gebissende in die Alveole gedrängt, das äussere Ende auf das Zahnfleisch, gegenüber dem Wurzelspalt gelegt. Durch kräftigen Druck treibt man die scharfe Spitze der äusseren Gebisshälfte durch das Zahnfleisch und durch die Alveole zwischen die Wurzeln. Gelingt es, dieselben von einander zu sprengen, so zieht man sie einzeln mit der Wurzelzange aus; werden sie nicht getrennt, dann zieht man den Zahn mit der Alveolarzange aus.

In der Regel bietet die Extraction der oberen Weisheitszähne keine Schwierigkeit, da die Wurzel meist kurz, nicht gespalten und zudem die Pars tuberosa des Oberkiefers verhältnissmässig weich und nachgiebig ist.

Es bedarf für beide Seiten nur einer Zange, die gleiche Blätter besitzt, aber zur Umgreifung des zweiten Mahlzahnes, stark über die Kante gebogen sein muss (Fig. 257). Meist reichen die für die zwei Molaren bestimmten Zangen aus. Bricht die Krone ab, dann soll man seine Zuflucht zur Bajonettzange nehmen.

Fig. 258.

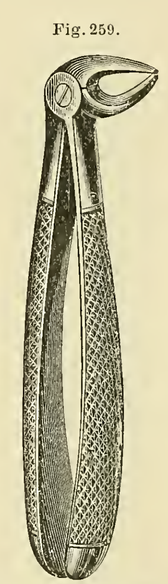


Die vier unteren Schneidezähne, von vorn gesehen.

Bei der Extraction der unteren Zähne soll der Kranke möglichst niedrig sitzen, damit der Operateur bei dem Zuge von unten nach oben und aussen eine genügende Kraft anwenden kann.

Untere Schneidezähne (Fig. 258): Die meisselförmige Krone hat einen abgeschliffenen oberen Rand; eine vordere und hintere Fläche; die Wurzel ist einfach, nicht rund, sondern seitlich abgeplattet, so dass sie zwei Seitenflächen und einen vorderen und hinteren Rand darbietet.

Fig. 259.



Für untere Vorderzähne.

Die mittleren sind kleiner als die seitlichen, so dass also das umgekehrte Verhältniss stattfindet wie oben.

Die unteren Eckzähne gleichen den oberen; nur sind sie etwas kleiner und ihre Wurzeln kürzer.

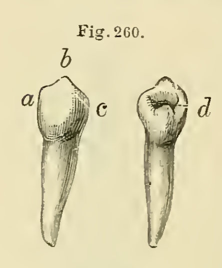
Zur Extraction der unteren Schneidezähne dient eine Zange mit rechtwinkelig über die Fläche gebogenem Maul (Fig. 259); man bringt die Enden desselben möglichst tief an die Zahnwurzel an, lockert den Zahn durch eine nach aussen gerichtete Bewegung und entfernt ihn durch Zug nach oben und aussen.

Die ohnehin schwachen Wurzeln sind in der Regel durch vorhergegangene Entzündungen gelockert, so dass das Ziehen der unteren Schneidezähne meist keinerlei

Schwierigkeiten bereitet. Oft reicht die obere Schneidezahnzange aus. Die unteren Eckzähne werden mit derselben Zange gezogen. Da die Wurzel dieser Zähne erheblich stärker ist, so sucht man sie erst durch kleine Seitenbewegungen zu lockern. Reicht zur Wurzelextraction die angegebene Zange nicht aus, dann greift man zur Wurzelzange.

Untere Backzähne (Fig. 260): Die Krone ist etwas mehr kugelig und ihre Höcker weniger stark entwickelt, als die oberen Backzähne (Bicuspidati); die Wurzel ist rundlich und einfach; selten gespalten. Der zweite Backzahn unterscheidet sich vom ersten durch keine wesentlichen Merkmale.

Fig. 260.



Untere Bicuspidati von aussen und innen gesehen, *ab* innere, *cb* äussere Kante, *d* Kaufläche.

Zum Ziehen der Backenzähne benützt man die gleiche Zange wie bei den Vorderzähnen. Ist die Zange möglichst tief angelegt, so wird der Zahn durch eine Bewegung nach aussen gelockert und durch Zug nach aussen und oben entfernt, oder auch einfach nach aussen „gestürzt". Da die meist durch Caries zerstörten Kronen leicht brechen, so hat man hier ganz besonders oft nöthig, zur Wurzelzange zu greifen.

Fig. 261.

Unterer Mahlzahn, *a* vordere, *b* hintere Wurzel.

Die unteren Mahlzähne (Fig. 261):

Die Krone stellt ein abgerundetes, fast kugeliges Viereck dar, welches am ersten Mahlzahn fünf (3 innere, 2 äussere), am zweiten vier Höcker trägt. Die Wurzeln sind getheilt in eine vordere grössere und hintere kleinere; dieselben stehen entweder parallel neben einander oder die hintere des zweiten Zahnes ist etwas nach rückwärts gekrümmt.

Die Zange (Fig. 262) hat ein rechtwinkelig zum Griff stehendes Gebiss mit weiter Höhlung. Beide Enden des Gebisses laufen in der Mitte in eine Spitze aus zum Eingreifen in die Wurzelspalte.

Die Extraction der unteren Mahlzähne ist meist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft: die oft mächtig entwickelten Wurzeln weichen nach unten auseinander, oder nur die mittleren Theile entfernen sich von einander, während die Enden sich nähern; dazu die Unnachgiebigkeit der

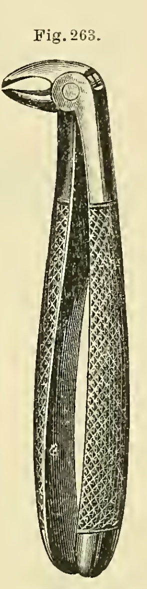
äusseren Alveolenwand. Man bringt daher die Zange möglichst tief zwischen Zahnfleisch und Zahnhals, schliesst. lockert den Zahn von der äusseren Alveolenwand durch Bewegung nach innen und entfernt ihn in bogenförmigem Zuge nach oben und aussen. Einfaches Umstürzen des Zahnes nach aussen würde bei der Beschaffenheit der Mahlzahnwurzeln die Alveolenwand zerbrechen.

Zum Ausziehen der Wurzeln sind Wurzelzangen (Fig. 263) von verschiedener Stärke vorhanden. Die schwächere benützt man zur Entfernung getrennter einzelner Wurzeln; die stärkere zur Herausnahme des Zahnes nach Abbruch oder Zerstörung der Krone.

Fig. 262.

Für untere Mahlzähne.

Fig. 263.



Untere Wurzelzange.

Für die Fälle, in denen die Krone bis zum Alveolarrande abgebrochen ist, hat *Tomes* noch eine besondere Zange mit zwei spitzen Gebissenden, welche von beiden Seiten her, eventuell durch Zahnfleisch und Alveolenwand hindurch zwischen die Wurzeln getrieben werden, um dieselben von einander zu trennen, so dass sie einzeln herausgenommen werden können.

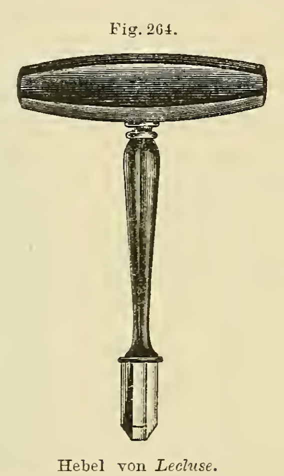
Die unteren Weisheitszähne bieten sehr wechselnde Schwierigkeiten, welche bedingt sein können durch Wurzelanomalien und durch die versteckte Lage des Zahnes; ausserdem ist die äussere Wand der Krone oft genug durch Caries zerstört, so dass für das Gebiss der Zange der Angriffspunkt fehlt. Ist die Wurzel einfach, dann kann die Extraction sehr leicht sein.

Die für die Weisheitszähne bestimmte Zange hat ein Gebiss, welches dem der Mahlzahnzangen ähnlich, aber schief über die Kante gebogen ist und deren Griffe sehr lang sind. Man stellt sich vor den Kranken, drängt die beiden Gebissenden an den Seitenflächen des Zahnes tief herab, lockert ihn durch seitliche Bewegungen und stürzt ihn

nach innen. — Bei nicht sehr langem Kiefer und weitem Munde reicht auch die für untere Mahlzähne bestimmte Zange aus.

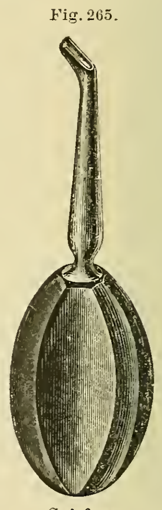
Zur Entfernung abgebrochener oder nach Zerstörung der Krone zurückgebliebener Wurzeln überhaupt sind neben den Wurzelzangen noch Hebel vielfach in Gebrauch, deren Anwendung darin besteht, dass man das obere Ende des Hebels zwischen Wurzel und Alveole schiebt und jene durch Senken des Griffes herausgräbt. Alte Wurzeln sind in der Regel mehr oder weniger vom Zahnfleisch überwuchert. Man trägt dasselbe so weit als nöthig mit der Scheere ab oder drängt es mit dem Hebel beiseite.

Fig. 264.



Hebel von *Lecluse.*

Fig. 265.



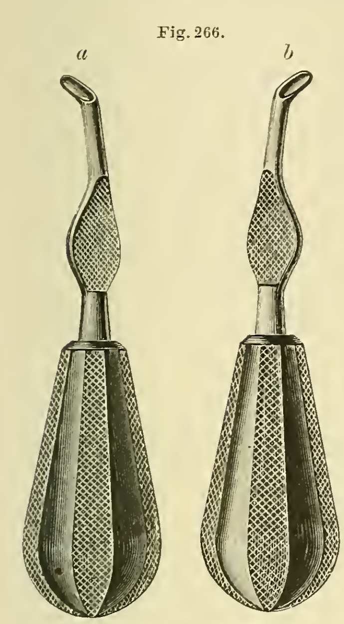
Gaisfuss.

Der Hebel von *Lecluse* (Fig. 264) besteht aus einem queren Handgriffe und der Hebelstange. Er dient speciell zur Herausnahme der Weisheitszähne, ist jedoch nur verwendbar, wenn der zweite Mahlzahn noch vorhanden ist und ihm als Stütze dienen kann. Man führt die keilförmige Spitze zwischen beide Zähne und macht dabei fortwährend leichte Hebelbewegungen gegen den Weisheitszahn, der auf diese Weise bald gelockert wird.

Der Gaisfuss (Fig. 265) besteht aus dem hölzernen Griff und der 6—7 Cm. langen Stahlstange, deren oberer Theil stumpfwinkelig abbiegt und mit zwei scharfen Zacken oder einem halbmondförmigen Ausschnitt endet. Dieses Ende wird beim Gebrauch zwischen Alveole und Wurzel gestossen und letztere durch zweckentsprechende Hebelbewegungen in der Längsachse des Zahnes herausgehoben. Die benachbarten Theile schützt man mit dem umwickelten Finger vor einer Verletzung des etwa abgleitenden Instrumentes.

Die in Fig. 266 *a* und *b* abgebildeten amerikanischen Hebel sind vorzugsweise bestimmt zur Wurzelextraction nach frischen Fracturen der unteren Mahlzähne, wenn das Fassen der Wurzeln mit der Zange nicht gelingt. Diese Hebel werden nicht wie der Gaisfuss zwischen äussere Alveolenwand und Wurzel eingesetzt, sondern zwischen die zu entfernende Wurzel und den Nachbarzahn. Die Anwendung dieses Hebels ist daher gebunden an das Vorhandensein des betreffenden Zahnes, der als Stützpunkt dienen muss.

Fig. 266.



Hebel für untere Mahlzähne.

Fig. 267.

Nach der Extraction muss die leere Alveole durch Ausspritzen gereinigt werden, weil sich sonst Blutgerinnsel und Speisereste in der Höhle ansammeln und sich zersetzen. Die Ausspritzungen geschehen am besten mit einer Carbol- ($^1/_2$—$1^0/_0$) oder Borsäurelösung ($4^0/_0$). Die zur Verwendung kommende Spritze hat für die hinteren Zähne eine an ihrer Spitze gebogene Canüle (Fig. 267). Blosse Ausspülungen reichen zu einer genügenden Säuberung der Alveolenhöhle nicht aus.

Ueble Zufälle. Zu den gewöhnlichsten Unfällen beim Zahnziehen gehört das Abbrechen der Krone oder eine Fractur des Zahnes, veranlasst durch unrichtige Lage der Zange, durch cariöse Zerstörung des Zahnes, namentlich am Zahnhalse, durch gewaltsames Umlegen des Zahnes nach einer Seite, durch normwidrige Gestalt der Wurzel. Welches auch die Ursache sei, immer suche man durch die stets bereit liegende Wurzelzange oder -hebel den Schaden auszubessern. Das wird meist gelingen — nur bei den unteren Mahlzähnen werden nicht selten erhebliche Schwierigkeiten entstehen. Da soll man sich denn nicht zu gewaltsamem, rohem Verfahren hinreissen lassen, um unter allen Umständen die zurückgebliebenen Wurzeln herauszuziehen, sondern dieselben lieber ruhig sitzen lassen. Bei Pulpitis wird der vorher vorhandene Schmerz durch Abreissen der Pulpa-

wurzel fast immer beseitigt. Nach einiger Zeit aber lässt sich die zurückgebliebene Wurzel meist leicht entfernen, weil dieselbe durch Schwund des Alveolenrandes und durch Wucherung des Knochens am Boden der Alveole gelockert wird. — Bei Periostitis pflegt eine Zahnfractur überhaupt nicht leicht einzutreten, weil der Zahn vor der Extraction schon gelockert war.

Ein ebenfalls häufiges Ereigniss ist der Bruch der Alveolenwand, und zwar fast ausschliesslich der äusseren; der Bruch kommt dadurch zu Stande, dass man bei sehr festsitzenden Zähnen gezwungen ist, sie mit grosser Kraft nach einer Seite hin zu stürzen; oder dass ein Theil des Zahnes mit der Alveole fest verwachsen war und diese nun an demselben haften bleibt. Alveolenfracturen pflegen rasch zu heilen und Nachtheile nicht zu hinterlassen; nur in sehr seltenen Fällen kommt es zur Entzündung und Nekrose der Alveole.

Erhebliche, hartnäckige Blutungen stammen fast immer aus der verletzten Alveole, wofern nicht einer jener Zustände vorliegt, welche man unter den Begriff der hämorrhagischen Diathese zusammengefasst hat. Stehen diese Blutungen nicht durch kalte Ausspülungen, dann schreite man ohne Zeitverlust zur Tamponade, d. h. man stopft die blutende Stelle aus mit feinen Streifen Jodoformgaze oder einem passend zugeschnittenen Stücke Jodoformpressschwamm; fehlt beides, so nimmt man einen Wattebauschen, ein Stück carbolisirten Badeschwammes oder im Nothfalle eine kleine Rolle Feuerschwamm; reicht das nicht aus, dann legt man einen Ballen Watte auf die Stelle, lässt den Mund schliessen und bindet den Unterkiefer fest gegen den Oberkiefer. Dieser Art des Druckes wird nur selten eine Blutung widerstehen; nach einigen Stunden kann man den Watteballen und am anderen Tage den eigentlichen Tampon entfernen. Zur Unterstützung der Compression kann man auch hier die Tampons mit styptischen Mitteln versehen, wie Dermatol, Ferripyrin (Ferripyrinwatte), Terpentinöl u. A.; Eisenchloridlösung ist zu meiden.

Reinigung der Zähne vom Zahnstein. Der kalkige Ansatz der Zähne, den wir Zahnstein nennen, ist ein Niederschlag aus dem alkalischen Speichel und den sauren Mundsecreten; er enthält in überwiegender Menge phosphorsauren Kalk, demnächst kohlensauren Kalk, Magnesia, Fett, Schleim, Ptyalin u. A. Farbe und Consistenz des Belages ist sehr verschieden: schwarz, gelb, breiig, steinhart.

Der Zahnstein — und ebenso jeder andere Belag — entsteht durch mangelhafte Pflege und Sauberkeit der Zähne oder in Folge des Nichtgebrauches einer Zahnreihe. Er setzt sich vorzugsweise an den unteren Zähnen an und ist im Allgemeinen seltener bei Leuten, die viel derbe Kost, namentlich grobes Brot (Pumper-

nickel) geniessen, weil das Zerkleinern solcher Nahrungsmittel eine Selbstreinigung der Zähne bedingt und das Ansetzen eines Niederschlages mechanisch verhindert.

Die Schädlichkeit des Zahnsteines liegt darin, dass derselbe längs des Zahnes sich immer weiter in die Alveole hineinschiebt, Entzündung des Zahnfleisches, Schwund der Alveole und weiterhin Lockerung des Zahnes bedingt. Mithin muss der Zahnstein rechtzeitig entfernt werden.

Die Entfernung des Zahnsteines geschieht mit scharfspitzigen oder -kantigen, aus hartem Stahl gefertigten Instrumenten (Zahnsteinsprenger), deren oberes Ende je nach der Applicationsstelle gerade oder gebogen ist. Jene sind im Allgemeinen für die Aussenflächen, diese für die Innenflächen der Zahnreihen bestimmt. Mit dem oberen Ende des Instrumentes drängt man das Zahnfleisch ein wenig zurück, setzt es am Rande des Belages auf und sucht nun durch hebelartige Bewegungen den Stein abzusprengen. Eine Verletzung des Zahnfleisches muss thunlichst vermieden werden. Gesunde, festsitzende Zähne vertragen jede zur Entfernung des Steines erforderliche Gewalt; lockere Zähne behandelt man rücksichtsvoller und fixirt sie mit dem Finger der linken Hand. Die erfolgreiche Handhabung der gebogenen Instrumente an der Innenfläche der Zahnreihe ist oft nur unter gleichzeitiger Benützung des Zahnspiegels möglich, der dem Kehlkopfspiegel ähnlich ist und wie dieser gehandhabt wird.

Fig. 268.

Fig. 269.



Sichel-Schaber.

Die Reinigung der oberen Mahl- und Backzähne geschieht am bequemsten mit dem in Fig. 268 abgebildeten Schaber, während für die Zwischenräume, Zahnlücken, die stets durchgängig sein sollen, ein sichelförmiger Schaber (Fig. 269) benutzt wird, der so fein sein muss, dass er sich durch die Zwischenräume hindurchführen lässt.

Mit diesem Schaber kann man auch den eigentlichen Zahnbelag, jene schmierige, aus allerlei Niederschlägen und Pilzen bestehende, bei allen unsauberen Menschen sich findende Masse, und sonstigen Schmutz abkratzen. Die völlige Säuberung gelingt aber meist nur mit Hilfe eines zweckentsprechend zugeschnittenen Stäbchens aus Orangeholz, das man in einen aus Bimssteinpulver und Spiritus bestehenden Brei taucht und damit die Zähne abreibt.

Das Feilen der Zähne ist eine kleine nützliche Operation, die man ebenfalls in der Praxis nicht entbehren kann. Oft gelingt es, kleine, oberflächliche cariöse Stellen durch wenige Feilstriche zu beseitigen und so den Zahn vor weiterer

Zerstörung zu schützen. Ebenso nutzbringend ist es, zwischen einem gesunden Zahn und seinem cariösen Nachbar mit der Feile eine schützende Lücke zu erzeugen. In anderen Fällen müssen scharfe, spitzige Kanten und Ecken entfernt oder abgerundet werden, weil dieselben durch anhaltendes Reizen der Wangenschleimhaut oder der Zunge nicht blos heftige Schmerzen und lästige Muskelcontractionen, sondern auch Entzündung und Geschwürsbildung hervorrufen können.

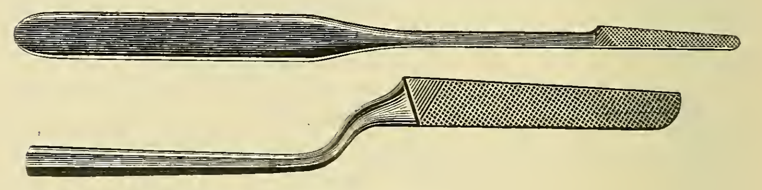
Fig. 270.



Flachfeilen.

Die von den Zahnärzten gebrauchten Feilen sind natürlich sehr verschieden gestaltet; in der Praxis genügt eine Flachfeile (Fig. 270) für die vorderen und die Backzähne. Bei den Mahlzähnen benutzt man am besten Bajonnettfeilen (Fig. 271), die blos auf einer Seite gehauen sind.

Fig. 271.



Bajonnetfeilen.

Beim Gebrauch darf die vorher angefeuchtete Feile nie mit grosser Gewalt, sondern nur unter leichtem Druck hin- und herbewegt werden. Dabei wird der Kopf des Kranken ähnlich wie beim Zahnziehen festgehalten und die Weichtheile werden vor Verletzung geschützt. Die gefeilte Stelle wird hinterher durch Reiben mit Bimsstein oder Kreidepulver geglättet.

Wenn der Arzt um Hilfe gegen Zahnschmerzen angegangen wird, so handelt es sich zumeist um Periostitis oder um so weit vorgeschrittene Caries, dass die Pulpa frei liegt.

Bei beginnender Periostitis ist das Bepinseln des Zahnfleisches mit reiner Jodtinctur oder mit Tinctura Jodi und Tinctura Aconiti 10 : 1 ein sehr dankbares Verfahren, das aber bei bereits weit vorgeschrittener Entzündung nicht mehr am Platze ist. In solchen Fällen darf man nicht durch aussen angebrachte Wärme dem Durchbruche des Eiters nach aussen hin Vorschub leisten, sondern muss durch inneres Kataplasma — Auflegen einer in heisser Milch erweichten Feige an der erkrankten Stelle — eine Abscedirung im Munde herbeizuführen

und zu beschleunigen suchen. Gelingt das nicht bald, dann Extraction, da diese Entzündungen wohl ausnahmslos durch sehr schlechte Zähne oder alte Wurzelreste hervorgerufen, beziehungsweise unterhalten werden.

Ist bei blossgelegter Pulpa, deren Vorhandensein sich vorzugsweise durch ihre Empfindlichkeit gegen Kälte offenbart, die Herausnahme des Zahnes aus irgend einem Grunde nicht möglich, dann muss der Nerv durch Arsenik getödtet werden: man bestreicht ein Wattebäuschchen mit Arsenikpaste (Acid. arsenic. und Acid. carbol. liquefact. aa., Morphium oder Cocainzusatz) oder taucht das Bäuschchen in concentrirte Carbollösung, bestreut es mit Arsen. alb., legt es nach vorheriger Reinigung der Höhle mit dem Excavator auf die Pulpa unter Vermeidung von Druck, schliesst die Zahnhöhle mit Zahnharz (Rp. Mastig., Sandaracae aa. 1·0, Alcoh. absol., Aeth. sulf. aa. 5·0, einen Tag offen stehen lassen) ab und entfernt die Arseneinlage am zweiten oder dritten Tage.

Anästhetica.

A. Allgemeine Anästhesie.

Die Spuren des Bestrebens, Operationen schmerzlos zu machen, reichen zurück bis in das classische Alterthum*), welches ein wirksames Anästheticum zwar nicht besass, aber doch den Stein von Memphis als solches verehrte. Zu Anfang unserer Zeitrechnung benützten die Chinesen die narkotisirende Eigenschaft des indischen Hanfes; im späteren Mittelalter und weiterhin stossen wir bei europäischen Völkern vielfach auf ähnliche Bestrebungen. Auch *Pfolsprundt*, der älteste unter den deutschen Wundärzten, kennt die Kunst „einen schlafen machen“ gar wohl; ebenso *Braunschweig* und *Hans von Gersdorf.* Letzterer warnt aber namentlich vor dem Opium; denn die Kranken „werden gar schöllig und unsinnig davon“. *Fabricius* aus Hilden verwirft alle narkotischen Mittel, denn eine gelinde Arznei — sagt er — würde bei schmerzhaften Operationen nichts ausrichten, ein starker Schlaftrunk aber könnte wohl etwa den ewigen Schlaf verursachen, inmaassen oft bei den unerfahrenen Aerzten geschieht.

Neben diesen rein materiellen Mitteln nahm man auch zu rein psychischen seine Zuflucht und erreichte dadurch nicht selten eine bis zur Empfindungslosigkeit gesteigerte Abstraction. Vor grösseren Operationen musste der Kranke beichten und das heilige Sacrament empfangen; während der Operation war ein Geistlicher zur Stelle, welcher Gebete sprach; fehlte dieser, so beteten die Umstehenden oder der Kranke selbst mit lauter Stimme und der Wundarzt sollte nicht versäumen, an solchen Tagen die Messe zu hören, denn „so gibt ihm Gott Glück zu seiner Wirkung“ *(Gersdorf).*

Erst im Jahre 1846 wandte der Zahnarzt *Morton* auf Anrathen des Chemikers *Jackson* Aether wiederholt an, und im October desselben Jahres wurden von *Warren* und *Hayward* die ersten Operationen in der Aethernarkose ausgeführt. „Und so war denn der Traum der Chirurgen, die schmerz-

---

*) Als die älteste Kunde von einschläfernden Mitteln bei Operationen gilt die Stelle im I. Buch Mose. 2. C., v. 21: „Da liess Gott der Herr einen tiefen Schlaf fallen auf den Menschen und er entschlief. Und nahm seiner Rippen eine und schloss die Stätte zu mit Fleisch.“

lose Operation, zur Wirklichkeit geworden und die Menschheit um eine der wichtigsten und segensreichsten Entdeckungen reicher“ *(Kappeler)*. Die Kunde hiervon drang bald nach Europa, und die berühmtesten Chirurgen beeilten sich, von dieser neuen Errungenschaft Gebrauch zu machen. Aber es stellten sich neben vielem Guten auch mancherlei Unzulänglichkeiten und Mängel der Aethernarkose heraus, so dass *Simpson* sich bewogen fühlte, eingehende Versuche mit dem 1831 von *Soubeiran* entdeckten Chloroform anzustellen. Auf Grund dieser Versuche legte er am 10. November 1847 der medicinischen Gesellschaft in Edinburgh dieses Mittel vor, dem es gelang, den Aether für lange Zeit fast völlig zu verdrängen.

Chloroformnarkose.

Chloroform soll farblos und klar sein und ein specifisches Gewicht von 1·492—1·496 haben. Es wird durch Licht zersetzt und soll daher in gelben Flaschen aufbewahrt werden. Es darf durch Zusatz von Silbernitrat nicht getrübt werden und darf Lackmuspapier nicht verändern.

Typischer Verlauf der Narkose.

Das Erlöschen des Bewusstseins wird in der Regel erst erreicht nach dem Durchlaufen eines Stadiums mehr oder weniger grosser Erregung und Unruhe.

Die schon im Beginne der Narkose auftretenden Empfindungen und Erscheinungen sind in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Ekel, Hustenreiz, Hitze, Angst und Erstickungsgefühl lösen sich ab oder gesellen sich zu einander. Die Sinne beginnen bald zu schwinden, das Bewusstsein trübt sich allmälig, und an Stelle der Klarheit tritt ein wüstes Durcheinander, verworrene Geräusche werden hörbar, traumhaft tauchen wechselnde Erinnerungsbilder auf. Das Gesicht röthet sich; die Augen thränen, Husten stellt sich ein, sei es, dass die scharfen Dämpfe die Schleimhaut reizen, sei es, dass Speichel und Schleim in die Trachea fliessen. Die Conjunctiva bulbi ist injicirt, die Augäpfel sind, leicht divergirend, nach oben gewandt. Die Pupille erweitert sich und zeigt eine träge Reaction. Die Respiration ist beschleunigt, unregelmässig, aussetzend und steht bisweilen gänzlich still. Die Herzaction ist verstärkt und beschleunigt; Empfindung und Schmerzgefühl nehmen ab. Das Bewusst-

sein ist noch nicht erloschen. (*Nussbaum's* Stadium der Willkür.)

Werden die Einathmungen fortgesetzt, so treten die Erscheinungen der Unruhe und der Erregung mehr und mehr hervor; es entwickelt sich das Aufregungsstadium der Autoren, das sich in jedem Falle anders gestaltet. Es bewegt sich zwischen leichten, kaum merklichen Muskelspannungen und den heftigsten Bewegungen und Ausbrüchen unbändiger Wuth, oder dem Zustande völliger Katalepsie. Man hört die Kranken Lieder singen und Gebete murmeln, lachen oder wehklagen. Meist hat die Stimmung etwas Gehobenes; sie nähert sich dem Charakter der Manie. Die Einen sprechen in wilder Hast verwirrtes Zeug, die Andern brüllen laut, so dass man sie häuserweit hört. Bald enden diese Scenen; das Bewusstsein erlischt (Toleranzstadium, Tiefnarkose). Zur Lähmung der Grosshirnhälften gesellt sich die Lähmung des Trigeminus und des Hypoglossus. Die contrahirten Muskeln erschlaffen, und widerstandslos hängen die Glieder vom Körper herab. Das Gesicht wird blass; die Züge erscheinen lasch und ohne Ausdruck. Die Bulbi kehren zur Horizontalen zurück und ihre Bewegungen entbehren nicht selten der Uebereinstimmung. Die vorher erweiterte Pupille ist durch ihre normale Weite hindurchgegangen und nun verengt. Zuerst erlischt die Reaction auf Lichtreiz (Verengerung der Pupille); dann die Reaction auf Reizung der Haut durch Stechen und Kneifen; auf lautes Anschreien; und endlich auch erlischt der Reiz auf Berührung der Cornea (Zucken der Schliessmuskeln). (Man hebt das obere Augenlid und berührt mit einem Finger die Cornea; zuckt dabei das untere Lid auch nur ganz leise, so ist der Reflex noch nicht erloschen.)

Die Respiration ist in Folge der Lähmung des Gaumensegels schnarchend, oft oberflächlich und schwach. Die Kiefermuskeln erschlaffen, die Zunge sinkt nach hinten. Die anfangs um 10—30 Schläge gesteigerte Pulsfrequenz nimmt ab und sinkt in der Regel unter das Maass des Gewöhnlichen. Unwillkürliche Stuhl- und Urinentleerungen deuten die Lähmung der Sphinkteren an. Würde man die

Einathmung der Dämpfe fortsetzen, dann würde sich die Pupille erweitern und der Kranke durch Lähmung der Kreislaufs- und Athmungscentren in unmittelbare Lebensgefahr gebracht werden.

Hört man andererseits mit dem Chloroformiren auf, dann erfolgt nach 5—10—15 Minuten das Erwachen aus der Narkose, und zwar bei dem einen plötzlich, bei dem andern allmälig. Im letzteren Falle erweitert sich die Pupille langsam zu ihrer früheren Grösse; im ersteren Falle erwacht der Kranke wie aus einem festen Schlafe, schlägt erstaunt die Augen auf, nicht wissend, was mit ihm geschehen. Die Stimmung nach der Narkose ist wiederum verschieden; der Eine ist froh und zufrieden; der Andere weinerlich und trübselig. Manche fallen sofort in einen tiefen Schlaf, um erfrischt aus demselben zu erwachen. Manche klagen über Kopfweh und Ueblichkeit, sind zum Brechen geneigt oder erbrechen wirklich.

Ueble Ereignisse während der Chloroformnarkose. 1. Erbrechen kann während des Verlaufes der Narkose in jedem Augenblicke sich einstellen, doch geschieht es vorzugsweise im Anfang, wenn der Kranke kurz vorher eine Mahlzeit zu sich genommen hatte. Wenn schon die Gefahr vorliegt, dass in tiefer Narkose Theile des Erbrochenen in die Luftwege gelangen und Erstickungstod bedingen, so ist doch in Wirklichkeit dieses Ereigniss sehr selten und im Allgemeinen mehr störend und unangenehm als gefährlich.

2. Als Erscheinungen seitens der Respiration sind zunächst jene bereits erwähnten Reflexhemmungen hervorzuheben, die, hervorgerufen durch den Reiz der Dämpfe auf die Nasenschleimhaut, besonders im Beginne der Narkose oder überhaupt im Aufregungsstadium sich einstellen. Bisweilen macht sich nur eine kurze Athempause mit leicht cyanotischer Färbung des Gesichtes bemerklich, die bald vorübergeht. Bisweilen aber steht die Athmung völlig still, nachdem einige gewaltsame Bewegungen voraufgegangen sind, wie sie Jemand macht, der plötzlich ersticken zu müssen meint. Dabei ist die Bauchwand bretthart, der Thorax unbeweg-

lich, die Kiefer aufeinander geklemmt, die Zunge krampfhaft nach oben und hinten gezogen. Das Gesicht ist gedunsen, die Lippen sind blau, die Venen treten stark hervor. Hier handelt es sich um Erstickungsanfälle in Folge von Spasmus. Fällt im weiteren Verlaufe der Narkose die erschlaffte Zunge nach hinten und verschliesst den Kehlkopfeingang, so tritt ebenfalls Erstickungsgefahr ein, aber in Folge von Lähmung.

Wesentlich anders gestalten sich die durch die lähmende Wirkung des Chloroforms auf das vasomotorische Centrum und die im Herzen befindlichen musculo-motorischen Centren hervorgebrachten Erscheinungen. Während die Respiration ruhig ihren Gang ging, wird mit einem Schlage das Gesicht blass, die Muskeln erschlaffen, der Puls ist kaum zu fühlen. Vorhandene Blutungen werden plötzlich geringer oder hören auf, die Pupille erweitert sich auf's Aeusserste. Gleichzeitig wird auch die Respiration beeinträchtigt, oberflächlich, unregelmässig; nach einigen schnappenden Athemzügen hört sie auf; sie hat den erloschenen Puls selten um ein Weniges überdauert. Hier gehen die Erscheinungen aus vom Herzen, die Leistungsfähigkeit desselben erstirbt vor, spätestens gleichzeitig mit der Respiration; es ist der Tod durch Synkope. In diesem Herztode liegt die Hauptgefahr des Chloroforms; er tritt gewöhnlich ganz plötzlich auf und nicht etwa nur im Stadium der Erschlaffung, sondern vorzugsweise im Beginne und Excitationsstadium.

Die Frage, welcher Art der eigentliche Chloroformtod sei, ist noch immer umstritten. Die Einen sehen in dem Erlöschen der Athmung, die Anderen in dem der Herzthätigkeit das Primäre. Ebensowenig ist man darüber einig, ob es sich um eine reflectorische, durch Reizung der Trigeminusfasern ausgelöste Lähmung handelt oder um eine toxische, hervorgebracht durch Einwirkung des Giftes auf die Ganglienzellen. Thatsächlich sind die Erscheinungen seitens des Herzens von denen seitens der Athmung nicht immer zu trennen. Die einen können den anderen voraufgehen oder nachfolgen, je nach den Verhältnissen des gegebenen Falles.

Die Narkose der Potatoren weicht meist vom Gewöhnlichen ab; schon im Beginne sind sie sehr unruhig, schreien und toben, schwatzen und singen; es kommt zu allerhand Respirationsstörungen, und das Aufregungsstadium zieht sich sehr in die Länge. Während des Stadiums der Erschlaffung zeigen sie wieder Neigung zu Collaps und Koma.

Erst in neuerer Zeit ist durch *Paltauf* und *Kundrat* zur Erklärung des plötzlichen Chloroformtodes die Aufmerksamkeit auf eine besondere Körperbeschaffenheit hingelenkt, die als „lymphatisch-chlorotische Constitution“ bezeichnet wird, d. h. Thymushyperplasie; Vergrösserung der Lymphdrüsen; auffallendes Hervortreten und Vermehrung der Follikel am Zungengrund und Rachen, Vergrösserung der Tonsillen, schlaffes, im rechten Ventrikel, dilatirtes Herz etc. Mit dieser Körperbeschaffenheit ist eine geringe Widerstandsfähigkeit verbunden, die das Zustandekommen der Synkope begünstigt.

Ausser den beiden grossen Gruppen des Chloroformtodes ist eine ganze Reihe von Todesursachen zu nennen, die mit der Narkose selbst gar nicht oder doch nur entfernt in Beziehung stehen, wie: Apoplexie, Leberzerreissung, Hinabfallen eines Fremdkörpers in die Trachea (künstliches Gebiss, Kautabak) und andere Unglücksfälle, wie sie auch ohne Narkose beobachtet werden. Manche Kranke mögen auch dem Shock erlegen sein, eine Todesart, die man nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nur für möglich halten kann, so lange die Reflexerregbarkeit nicht völlig erloschen ist.

Als üble Nachwirkungen sind noch zu erwähnen: anhaltendes Würgen und Erbrechen; Eiweiss- und Cylinderausscheidung. Endlich die sogenannten Spättodesfälle, bei denen fettige Entartung des Herzens, der Leber, der Nieren gefunden wurden.

Anwendungsweise des Chloroforms.

Anzeigen: Das Mittel soll nur da angewendet werden, wo es nothwendig ist. Es dient zur Beseitigung oder zur Ersparung des Schmerzes und zum Ruhigstellen oder Erschlaffen der Muskeln. Man wendet es demgemäss an bei allen grösseren Operationen, blutigen wie unblutigen (bei der Reposition von Verrenkungen und Knochenbrüchen und eingeklemmten Hernien); zur Anlegung von Verbänden bei

Gelenkverkrümmungen, Contractionen u. A.; ferner bei besonders schmerzhaften Untersuchungen aller Art, bei allgemeinen Krämpfen (Tetanus, Urämie, Hydrophobie etc.), bei schweren Entbindungen.

Gegenanzeigen: Nicht compensirte Klappenfehler, Fettherz, Aneurysma, hochgradige Arteriensklerose und Anämie, während des Shocks nach Verletzungen, Lungenemphysem, Nierenerkrankungen. Wie viel Chloroform ohne Gefahr eingeathmet werden kann, das lässt sich leider niemals bestimmen. Man nimmt an, dass im Mittel 20 bis 30 Grm. zum Narkotisiren eines Erwachsenen ausreichen; aber bisweilen erfolgte der Tod nach den ersten Athemzügen, bisweilen wurden 60 Grm. und darüber ohne Schaden verbraucht. Schwer Septische dürfen nicht tief chloroformirt werden; es ist das auch nicht nöthig, weil diese Kranken ohnehin unter dem Einflusse der anästhesirenden Toxine stehen und leicht schmerzfrei werden *(Mikulicz)*. Potatorium mahnt zur Vorsicht; ebenso Diabetes; bei letzterem besteht die Gefahr, dass ein Koma ausgelöst wird.

Die Vorsichtsmaassregeln, die unter keinen Umständen zu unterlassen sind, bestehen im Wesentlichen darin, dass man sich von dem Gesundheitszustande des Kranken überzeugt, in Sonderheit seine Kreislaufs- und Athmungsorgane, sowie den Harn auf Eiweiss und Zucker untersucht, dass man den Kranken, der womöglich nüchtern sein soll, die ganze Narkose hindurch ununterbrochen beobachtet und die Narkose nicht bis zur Lähmung der Nervencentren ausdehnt.

Das zu benutzende Chloroform muss möglichst rein sein, und deshalb muss man die als gut anerkannten Präparate wählen. Als solche gelten vorzugsweise: das Chloroform *Anschütz;* das *Pictet*'sche „Eischloroform"; das Chloroform von *Gehe & Comp.* in Dresden. Gefährlich ist auch die Narkose in Räumen, die durch Flammen erleuchtet werden, weil hier das Chloroform sich zersetzt.

Zum Chloroformiren benutzt man entweder besondere, mehr oder weniger zusammengesetzte Apparate oder einen einfachen Chloroformkorb; immer kommt es darauf

an, die Dämpfe nicht anders als hinreichend mit Luft verdünnt langsam und gleichmässig einathmen zu lassen.

In Deutschland ist meist der Chloroformkorb *(Skinner, Esmarch, v. Bruns)* in Gebrauch. Derselbe (Fig. 272) besteht aus einem gewölbten Drahtgestell und einem Ueberzuge von Flanell oder Wollentricot. Die flache Seite hat einen Ausschnitt, welcher hinreichend gross genug ist, Nase und Mund aufzunehmen. Am oberen Ende des Korbes befindet sich ein Drahtstiel zum Anfassen. Um ein zu rasches Verdunsten und das Herabträufeln des Chloroforms zu verhindern, ist es zweckmässig, innen, am Höhepunkt der Wölbung ein Stück Schwamm oder Watte anzubringen.

Fig. 272.

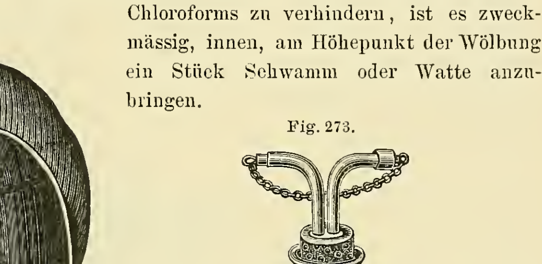
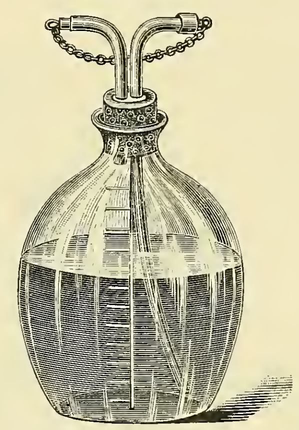


Fig. 273.



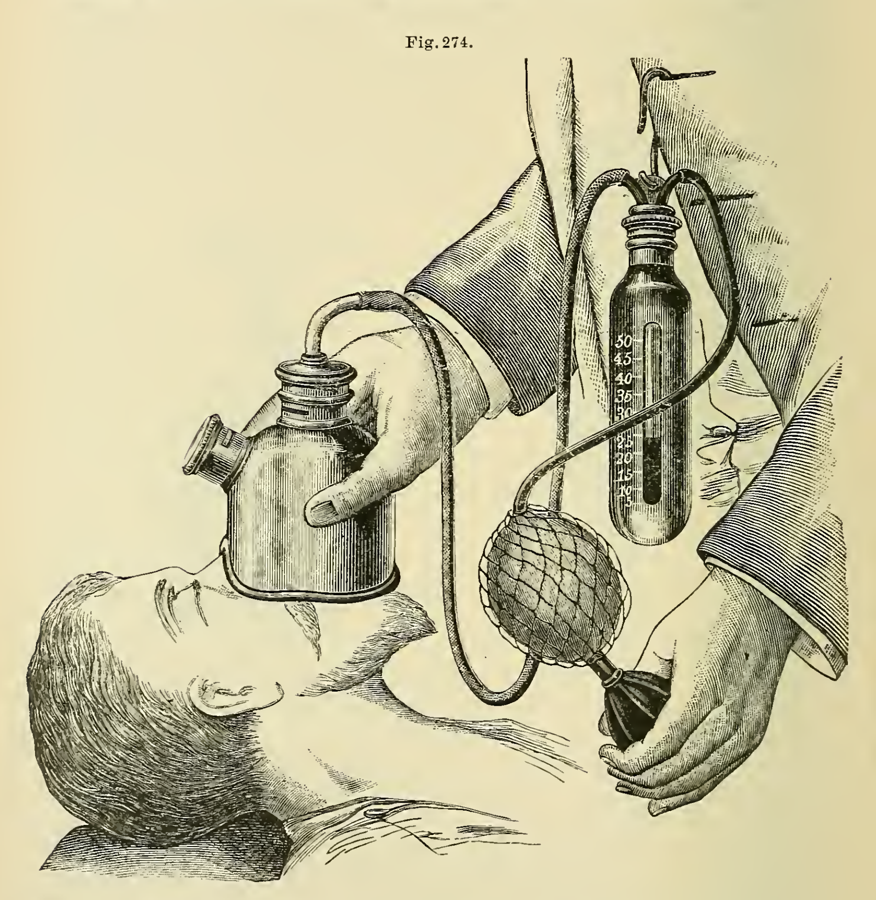
Die von *Schimmelbusch* angegebene Maske hat den Vorzug, dass sie zu jedesmaligem Gebrauche eine schnelle Erneuerung des Bezuges, am besten aus sechs- bis achtschichtiger Gaze, gestattet.

Das Chloroform befindet sich in einer graduirten Flasche, die mit irgend einer Tropfvorrichtung versehen ist (Fig. 273). Die Firma *Anschütz*-Berlin liefert besondere Tropfer, die auf jede der das Chloroform *Anschütz* enthaltenden Flaschen zu 25 und 30 Grm. genau passen und den Originalflaschen beigegeben werden. Statt des Korbes kann man sich im Falle der Noth eines mehrfach zusammengelegten Tuches oder eines Badeschwammes bedienen.

Unter den Inhalationsapparaten hat der *Junker*'sche wohl die meiste Verbreitung gefunden. Er besteht aus dem Gummigebläse, der Chloroform-

flasche und der Maske mit dem Schlauche. Durch das Doppelgebläse wird atmosphärische Luft in die etwa 25 Grm. Chloroform enthaltende graduirte Flasche und von hier mit Chloroformdämpfen gemischt in die Maske getrieben, die dem Kranken fest über Nase und Mund gestülpt wird. Die Maske ist mit einem Exspirationsventil und zwei Luftventilen versehend (Fig. 274). Der Apparat gewährt den Vortheil eines sehr geringen Chloroformverbrauches, aber

Fig. 274.



Olshausen sah durch Eintritt von Chloroform in den Kehlkopf Aphonie entstehen. Diese Gefahr ist bei dem Apparat von *Teuffel* theils durch die U-förmige Gestalt der Röhre, theils durch einen in den Anfang des Gummischlauches eingefügten Wattepfropf beseitigt.

Im Uebrigen ist die Anwendungsweise ähnlich. Man legt jedoch die *Teuffel*'sche Maske nicht ganz fest auf das Gesicht des Kranken. Sobald das Gebläse in Thätigkeit gesetzt wird, tritt die Luft sprudelnd durch das Chloroform und sättigt sich mit den Dämpfen desselben. Hat sich der Kranke an

die Dämpfe gewöhnt, dann drückt man die Maske fest an und lässt das Gebläse nur während der Einathmung wirken. Der Chloroformverbrauch ist um $^2/_3$ geringer als mit dem einfachen Korbe.

Zum Chloroformiren selbst nehme der Kranke die Rückenlage ein oder jedenfalls eine solche Stellung, die Athmung und Blutcirculation in keiner Weise behindert. Man entferne oder lüfte alle beengenden Kleidungsstücke (Halsbinden, Schnürbrust, Hemdenkragen, festgebundene Unterröcke etc.), entblösse den Obertheil der Brust und vergesse nicht, zutreffenden Falles das künstliche Gebiss oder das Röllchen Kautabak zu entfernen. Der Kopf liegt tief, der Hals ist gestreckt und der Nacken womöglich durch eine Schlummerrolle gestützt.

Nunmehr sucht man den Kranken zu beruhigen und zu gleichmässigem, langsamem Athmen zu bewegen, beträufelt den Ueberzug des Korbes mit Chloroform und hält denselben zunächst in einiger Entfernung von Nase und Mund, damit die Dämpfe anfangs sehr verdünnt inhalirt werden. Allmälig nähert man den Korb mehr und mehr, ohne ihn jedoch jemals ganz fest gegen das Gesicht zu drücken. Oder man setzt die Maske trocken auf das Gesicht, so das zwar Nase und Mund bedeckt sind, der Luft aber noch immer ausreichend Zutritt gewährt ist.

Neben der Güte des Chloroforms ist die vorsichtige Art seiner Darreichung, die stets ebenso für genügende Verdünnung der Dämpfe mit Luft sorgt, wie für freien Zutritt frischer Luft und für unbehinderte Ausathmung, von Belang, sie gewährt den besten Schutz gegen die Gefahren der Narkose, mögen dieselben nun reflectorischer oder toxischer Natur sein. Das jetzt allgemein als „Tropfmethode“ bezeichnete Verfahren besteht darin, durch langsames, ununterbrochenes Aufträufeln die Narkose einzuleiten und durchzuführen, während man gleichzeitig für steten Zutritt von Luft sorgt. Tropfen um Tropfen lässt man auf die Maske fallen, anfangs langsamer (nach *Witzel*), dann jede Secunde einen Tropfen bis zur vollen Narkose, dann in 3—4 Secunden immer einen Tropfen bis zum Schlusse, oder, nach *Rydygier*, bis zur Betäubung 12 Tropfen in der Minute, später nur 4—6 Tropfen in der Minute.

Sehr praktisch ist es, den Kranken laut zählen zu lassen, weil er dadurch gezwungen wird, seine Gedanken von der Narkose abzulenken und gleichmässiger zu athmen. Weit kommt er mit dem Zählen nicht, denn bald werden die Zahlen nur noch zögernd und unsicher und endlich gar nicht mehr hervorgebracht.

Das Operationszimmer soll eine Temperatur von 18° C. haben und darf nach Beendigung der Narkose nicht sofort abgekühlt werden. Während des Narkotisirens ist neben dem gleichmässigen Aufträufeln des Chloroforms und der richtigen Haltung des Korbes vor allen Dingen der P u l s und die A t h m u n g, der G e s i c h t s a u s d r u c k und die P u p i l l e des Kranken stets zu beobachten. Das Chloroformiren muss daher durch einen Arzt geschehen, der sich um nichts Anderes zu bekümmern hat, dessen einzige Aufgabe eben das Narkotisiren ist.

Unterbrochene Athembewegungen sucht man durch Anschreien, durch Bespritzen mit kaltem Wasser, durch Vorziehen der Zunge u. A. wieder in Gang zu bringen. Schwäche des Pulses verlangt ebenso wie plötzliche Erweiterung der vorher engen Pupille und Erblassen des Gesichtes sofortiges Aussetzen des Chloroforms.

Stockt in tiefer Narkose die Athmung, macht sich gleichzeitig ein eigenthümlich pfeifendes Geräusch bei der Inspiration bemerklich, dann verschliesst die nach hinten gefallene Zunge den Kehlkopfeingang.

Bei sehr aufgeregter, unruhiger Narkose darf man keinen gewaltsamen Zwang anwenden, weil dadurch die Erregung nur gesteigert werden würde. Will man bei Gewohnheitstrinkern eine ruhige Narkose erzielen, so empfiehlt es sich, derselben eine subcutane Morphiumeinspritzung vorauszuschicken.

Stellen sich Brechbewegungen ein, so wendet man rasch den Kopf des Kranken auf die Seite und reinigt nach dem Erbrechen Mund- und Rachenhöhle. Bei Brechneigung während des Aufregungsstadiums fordere man den Kranken auf, den zähen Schleim des Rachens auszuspeien, stets aber reinige man Mund- und Rachenhöhle.

Erwacht der Kranke und fühlt sich sehr matt, so reicht man einige Löffel Wein oder Kaffee und sorgt jedenfalls dafür, dass er möglichst bald aus der mit Chloroformdämpfen geschwängerten Luft des Operationszimmers in ein warmes, frisch gelüftetes Zimmer gebracht werde und zur Ruhe komme. Nicht ausser Acht zu lassen ist der Umstand, dass einige Stunden nach Ablauf der Narkose mit Wiederkehr der Herzkraft leicht Nachblutungen entstehen können.

Man merke: Bei kleinen Operationen ist die tiefe Narkose durchaus unnöthig (wofern es nicht auf Muskelerschlaffung, wie beim Einrichten luxirter Theile, ankommt); es genügt vollkommen, wenn der Kranke auf Zureden nicht mehr weiterzählt und tief und gleichmässig athmet.

Hilfeleistung bei Lebensgefahr. Die Aufgabe für unser Handeln besteht, je nach den gegebenen Verhältnissen, wesentlich in der Sorge für freien Luftzutritt zu den Lungen (Beseitigung etwaiger Hindernisse) und in der künstlichen Wiedererregung der Respiration und Circulation.

Sorge für freien Zutritt der Luft.

a) Hervorziehen der Zunge, wodurch nicht blos der Pharynx in der Richtung von vorn nach hinten erweitert, sondern auch der Kehldeckel von der Glottis entfernt und aufgerichtet werden soll. Letzteres geschieht indessen nach *Howard* nur, wenn man so stark zieht, dass Unterkiefer und Zungenbein mit nach vorn bewegt werden.

Fig. 275.

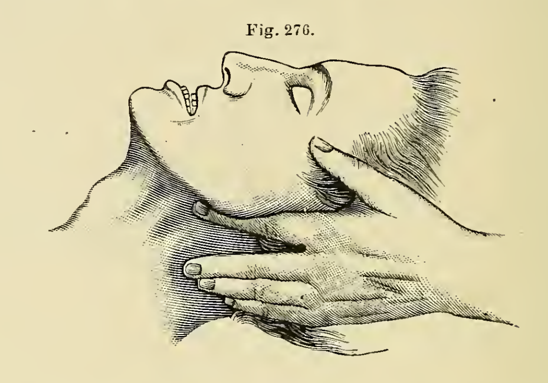
Zum Festhalten der Zunge bedient man sich, um eine Verletzung derselben zu vermeiden, nicht der gewöhnlichen Kornzange oder der Pinces hémostatiques mit Schlussvorrichtungen, sondern eigener Zungenzangen (Fig. 275) mit breitem, gefenstertem oder auch mit Kautschuk überzogenem Gebiss. Trotz alledem geht es meist ohne eine tüchtige Quetschung der Zunge nicht ab; doch kann es in diesen Fällen darauf nicht ankommen.

Bei starker Kieferklemme führt *Kappeler* ein kleines, spitzes Häkchen hinter die Mitte des Zungenbeins und zieht dieses nach vorn. Zunge und Kehldeckel folgen dem Zuge.

Für diese Fälle vorzüglich ist der *Hueter*'sche Handgriff: man führt den Zeigefinger zwischen Wange und Zahnreihe so weit nach hinten, dass man die Spitze

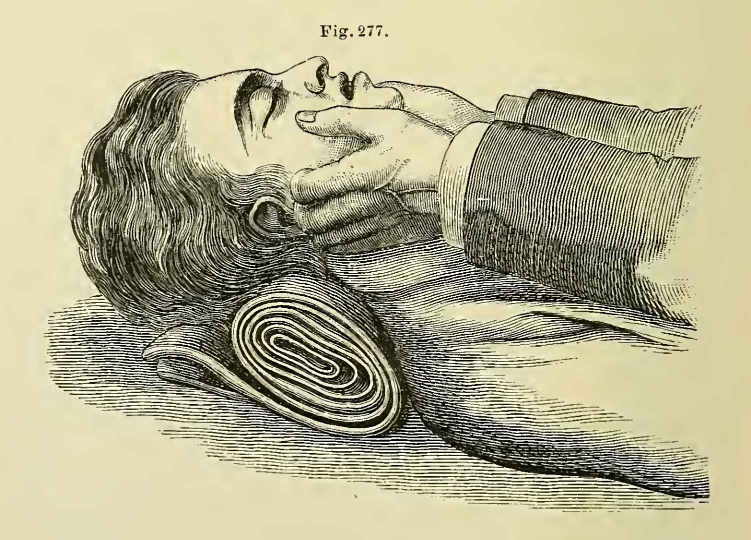
des Fingers hinter den letzten Backzahn herum zwischen die Kiefer legen kann. Darauf beseitigt man durch hebelnde Bewegungen die Kiefersperre so weit, dass man mit dem Finger hinter die Zunge haken und dieselbe nach vorn schieben kann. Ganz abgesehen von

Fig. 276.



anderen Vortheilen gewährt das Verfahren den, dass der Kitzel des Fingers an der Epiglottis ein ausreichend starker Reiz ist, um meist sofort einige tiefe Athemzüge hervorzurufen.

Fig. 277.

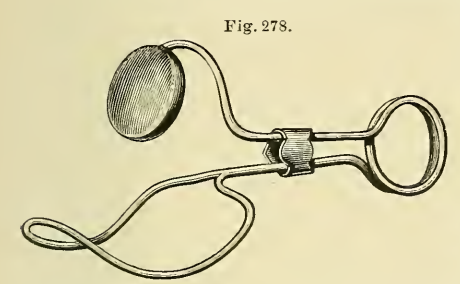


b) Die Lüftung des Unterkiefers: man stellt sich hinter den Kranken, legt die Handteller an die beiden Seiten des Kopfes, die Zeigefinger hinter den aufsteigenden Ast des Unterkiefers und schiebt diesen so weit nach vorn, dass die untere Zahnreihe vor der oberen steht *(Esmarch)* [Fig. 276].

Kappeler stellt sich vor den Kranken, setzt beide Daumen auf die vordere Fläche des Oberkiefers, fasst mit den übrigen Fingern hakenförmig hinter den Winkel des Unterkiefers und zieht diesen so nach vorn (Fig. 277). Dieser Handgriff bewirkt, dass Zunge, Zungenbein und Kehldeckel sich nach vorwärts bewegen, dass letzterer aufgerichtet und der Weg zur Luftröhre freigelegt wird.

Leichter als mit obigen Handgriffen geschieht das Vorschieben des Unterkiefers sammt der Zunge mit dem Unterkieferhalter von *Gutsch* (Fig. 278).

Fig. 278.



Das Instrument wird mit der Gummipelote hinter die untere Zahnreihe, beziehungsweise den horizontalen Unterkieferast gelegt; beim Schluss des Instrumentes wird der entsprechend geformte Drahtring an die untere Fläche des Kinnes gedrückt, so dass sich nun der Kiefer mitsammt der Zunge sehr leicht nach vorne ziehen lässt. Das Instrument ist nicht blos von Nutzen während der Narkose, sondern auch bei der künstlichen Athmung. Um beide Hände frei zu haben, kann man sich von dem federnden Ringe einen Faden um den Hals leiten.

c) Erheben des Thorax und Rückwärtssenken des Kopfes *(Howard)*. Dadurch wird die Zunge von der Pharynxwand entfernt, der Pharynx selbst in der Richtung von vorn nach hinten erweitert, die Nasenöffnung nahezu senkrecht über den Pharynx, der Kehlkopf nach abwärts und vorn, die Epiglottis nach vorn und aufrecht gestellt.

Alle die bisher genannten Verfahren beziehen sich in erster Linie auf diejenigen Fälle, in denen durch Verschluss des Kehlkopfeinganges, auf spastischem oder paralytischem Wege Erstickungsgefahr herbeigeführt worden war. Bei rasselndem, erschwertem Athem würde man versuchen, etwaige Flüssigkeitsansammlungen oberhalb der Stimmritze durch Auftupfen mittels eines Schwammes zu entfernen.

Bringt das Wegräumen des Hindernisses für sich allein die erhoffte Wirkung nicht hervor, so hat man ungesäumt die künstlichen Exspirationsbewegungen durch rhythmische Compression des Abdomens und der unteren Thoraxpartien und bei ausbleibender Wirkung die künstliche Athmung hinzuzufügen.

Treten Erscheinungen von Paralyse des Herzens ein, dann setzt man das Chloroform selbstverständlich sofort aus, öffnet die Fenster, lagert den Kopf des Kranken tief,

leitet die künstliche Athmung ein, kurz ergreift alle gegen schwere Synkope gerichteten Maassnahmen. Gleichzeitig mit der künstlichen Athmung rhythmische Compression des Herzens *(König, Maas)*, d. h. kurze, kräftige, gegen die Herzgegend gerichtete Stösse, die etwa 120mal in der Minute wiederholt werden. Uebrigens wird eine Anregung des Herzens auch schon dadurch erreicht, wenn man beim Ausathmen das Abdomen zusammendrückt und so das Zwerchfell nach oben drängt.

Morphium-Chloroform-Narkose. Vielfache Beobachtungen und Versuche haben dargethan, dass man durch eine Combination der Wirkung des Morphiums und Chloroforms — man macht 10—15 Minuten vorher eine subcutane Einspritzung von 0·015 Morphium — eine Narkose erzielen kann, welche ein viel kürzeres und ruhigeres Aufregungsstadium darbietet als die einfache Chloroform-Narkose. Diese macht sich glücklicher Weise gerade bei Gewohnheitstrinkern geltend, deren Narkose sich, wie erwähnt, durch psychische Erregtheit und grosse Muskelunruhe auszuzeichnen pflegt.

Es sind nun zur Bekämpfung, beziehungsweise Vermeidung der durch das Chloroform bedingten Gefahren mancherlei Maassnahmen empfohlen, von denen ich folgende hervorhebe: Gegen Herzsynkope subcutane Einspritzungen blutwarmen, verdünnten (1:2 Wasser) Cognacs, die sofort geschehen, wenn das Gesicht des Kranken erblasst und der Puls kleiner wird; man spritzt 4 Ccm. ein und wiederholt das nach Bedarf *(Longe)*.

Einspritzungen von Spartein (0·03—0·04) und Morphium (0·01) *(Langlois* und *Marange)*.

O-Einathmungen, von *Prochownick* gegen die Nachwirkungen überhaupt; Essigeinathmen, sonderlich gegen das Würgen und Erbrechen, von *Warholm* empfohlen.

Ausgehend von der Auffassung, dass — abgesehen von Ueberdosirung — die Herzsynkope wie die begleitende Athemstockung auf reflectorischem Wege durch Reiz der Trigeminusendigungen in der Nasenschleimhaut hervorgerufen werde, empfiehlt *Rosenberg* die Cocaïnisirung der Nasenschleimhaut. Das Verfahren — Einsprühen von etwa 2 Ccm. einer 10%igen Lösung — hebt die Reflexwirkung auf und beseitigt mithin einen grossen Theil der Gefahren. Verschluss der Nasenlöcher würde Aehnliches leisten.

Aether.

Der reine, zum Narkotisiren verwandte Aether soll frei sein von Wasser, Weingeist, Säuren und Fuselölen. Auf Wasser untersucht man mit Tannin, das in reinem Aether pulverig bleibt, in wässerigem sich als leimige Masse absetzt. Weingeist erkennt man an dem höheren specifischen Gewicht; das des Aethers bei 15° C. beträgt 0·720; Säuren werden mit Lackmuspapier geprüft; Fuselöle verrathen sich durch ihren Duft nach der Verdunstung des Aethers auf Filtrirpapier. Aetherdämpfe sind leicht brennbar.

Während der Aether seinem mächtigen Rivalen in der Einwirkung auf das Nervensystem vielfach ähnelt, weicht er in einigen wichtigen Punkten von ihm ab. Zuerst übt der Aether auf das Herz einen kräftigenden Einfluss aus: der Blutdruck steigt, der Puls wird kräftiger und voller, die Herzleistung erhöht. Die Pulsstärke hebt sich um das Mehrfache und bleibt während der ganzen Narkose auf dieser Höhe.

Zweitens verursachen die Aetherdämpfe eine hochgradige Reizung der Respirationsschleimhaut. Drittens bewirkt er nicht immer eine vollständige Erschlaffung der Musculatur, und wenn diese Erscheinung auch von Einigen auf die Darreichung nicht genügender Mengen des Aethers zugeschrieben worden, so ist doch das Vorkommen störender Muskelzuckungen in tiefer Narkose ausser Zweifel gestellt. Endlich ist Aether feuergefährlich; da aber die schweren Dämpfe sich zum Boden senken, so lässt sich eine Gefahr leicht vermeiden. Immerhin wird man sich hüten, der Maske mit einem Lichte oder dem Thermokauter zu nahe zu kommen. Erbrechen kommt beim Aether etwa ebenso häufig vor wie beim Chloroform, und der Zustand nach dem Erwachen ist bei jenem mindestens ebenso unangenehm wie bei diesem.

Der wichtigste Unterschied aber ist der, dass der echte Narkosentod durch Lähmung des Herzens und der Athmung beim Aether sehr viel seltener (unter 19 Fällen 1) zu beobachten ist als beim Chloroform (unter 25 Fällen 19), dass aber umgekehrt nach der Narkose beim

Aether der Tod durch Pneumonie*), beziehungsweise Lungenödem sehr viel häufiger ist (unter 19 Fällen 18) als beim Chloroform (5 von 25). Eine Aethernephritis gibt es nach *Barensfeld's* Untersuchungen nicht. Eiweiss und Cylinder werden viel seltener gefunden als beim Chloroform.

Während bis vor Kurzem das Chloroform eine fast unbestrittene Alleinherrschaft in Deutschland ausübte, macht sich nun eine lebhafte Bewegung zu Gunsten des Aethers bemerklich. Aus dem Widerstreit der Meinungen geht zunächst hervor, dass beide, die Chloroform- wie die Aethernarkose, mit Gefahren drohen, die man theils gar nicht kannte, theils geringzuschätzen sich gewöhnt hatte. *Poppert* stellte fest, dass die zahlreichen Spättodesfälle von der Statistik bislang nicht beachtet waren, und so konnte es geschehen, dass *Gurlt* für das Chloroform eine Gefährlichkeit herausrechnete, die 5mal grösser war als die des Aethers, während *Poppert* bewies, dass die Narkose mit Aether noch einmal so viel Gefahren in sich schliesst wie die mit Chloroform. Einige Chirurgen sind zum Aether übergegangen. Andere sind dem Chloroform treu geblieben. *König* nimmt eine vermittelnde Stellung ein: Die Gefahren für den Kranken, sagt er, sind bei beiden gleich gross, aber für den Arzt ist der Aether angenehmer. Bezüglich des plötzlichen Eintrittes der durch die Wirkung auf das Herz und die Athemmuskeln bedingten Zufälle ist das Chloroform gefährlicher; es lässt die Kranken unter den Händen des Arztes zu Grunde gehen, während der Aether sie erst später tödtet. Aether ist das gewöhnliche Narkotisirungsmittel. Erweist er sich als unzulänglich, dann geht man zum Chloroform über. Gegenanzeigen: Erkrankungen der Athmungsorgane, Arteriosklerose, Operationen im Gesicht.

Anwendungsweise des Aethers.

Man unterscheidet gegenwärtig noch zwei Methoden des Aetherisirens: die asphyxirende und die berauschende.

a) Das asphyxirende Verfahren geschieht mit der *Juillard*'schen Maske, die das ganze Gesicht bedeckt und nach aussen einen luftdichten Ueberzug trägt. Zwischen die beiden ineinander liegenden Drahtkörbe der Maske wird eine frische Lage Gaze gebracht und im Centrum des klei-

*) Die „Aetherpneumonien“ werden von *Bruns* und *Poppert* als toxische Entzündungen aufgefasst, die nach *Bruns* durch vollkommen reinen Aether sich werden vermeiden lassen. *Nauwerk* dagegen hält sie für Entzündungen, die durch Autoinfection von der Mundhöhle aus zu Stande kommen.

neren Korbes ein Schwamm oder eine Flanellrosette befestigt. Nun träufelt man etwa 50·0 Grm. Aether in die Maske, deckt sie über das Gesicht und nimmt sie nur fort zum Nachgiessen von Aether oder, ganz ausnahmsweise, zur Beobachtung des Gesichtes. Ganz entgegengesetzt wie beim Chloroformiren soll hier der Aether möglichst concentrirt und in grossen Dosen gegeben werden. Nach *Garré* ist der Kranke durchschnittlich in 4 Minuten anästhesirt, und mit 80 Ccm. Aether kann eine ruhige Narkose erhalten werden. Um den unangenehmen Hustenreiz und die Empfindung des Erstickens zu mildern, lassen Einige nach dem Eingiessen des Aethers die Maske erst etwa $^1/_2$ Minute über dem Gesichte des Kranken halten und verfahren dann wie oben angegeben. Zwecks der Beobachtung des Gesichtes ohne Wegnahme der Maske hat *Ritschel* sie mit zwei seitlichen Glasfenstern versehen und ausserdem so einrichten lassen, dass Aether zugegossen werden kann, ohne dass die Maske entfernt zu werden braucht.

Die stechenden Aetherdämpfe verursachen eine ungeheure Schleimabsonderung der Luftwege. Die Athmung wird rasselnd und keuchend, das Gesicht ist geröthet und gedunsen, später bläulich; klonische und tonische Krämpfe befallen die Muskeln der Glieder; die Bauchmuskeln sind stark contrahirt. Da die Dämpfe unmittelbar Gaumensegel, Zungenbasis und Kehldeckel unempfindlich machen, beziehungsweise lähmen, so kann der reichliche Schleim in die Trachea fliessen. Mit Eintritt der Toleranz erschlaffen die Muskeln; die Athmung wird tief, oft röchelnd.

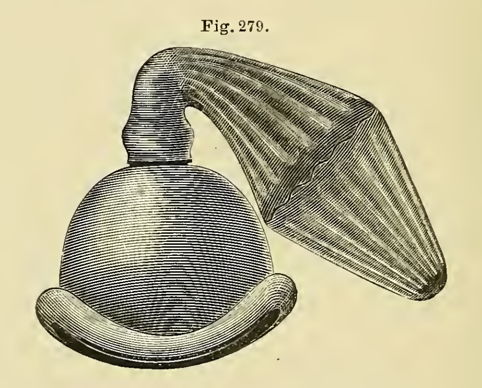
b) Die berauschende Methode geschieht mit der *Wanscher*'schen Maske (Fig. 279), die einem mit einer grossen Troddel versehenen Helme ähnelt; ihr freier Rand wird durch einen mit Luft gefüllten Gummiring gebildet. In der Mitte der Wölbung führt eine etwa thalergrosse Oeffnung in den Gummibeutel, der in seinem Anfangstheile durch zwei Stahlbügel gestützt wird. Beim Beginne der Narkose schüttet man die erforderliche Aethermenge von der Maske aus in den Beutel und setzt die Maske auf das Gesicht. Allmälig füllen die Dämpfe des Aethers den Beutel und senken sich

auf das Gesicht des Kranken herab. Durch Schütteln des Beutels wird dieser Vorgang beschleunigt.

Durch dieses Verfahren werden die überaus peinlichen Erscheinungen der Cyanose, des rasselnden, keuchenden Athmens mehr oder weniger vermieden, und der Kranke schläft nach kurzer Aufregung meist ruhig ein; aber die völlige Narkose tritt erst nach 15—40 Minuten ein. Der Aetherverbrauch bei einer $^1/_2$—1stündigen Narkose beläuft sich auf 100—150 Grm. Die Gefahr ist bei beiden Methoden die gleiche.

Wenn es richtig ist — und dem scheint ja so zu sein —, dass die Gefahren des Aethers zumeist in den Nachkrankheiten liegen, so müssen mit Vermeidung dieser die

Fig. 279.



Gefahren der Aethernarkose überhaupt wesentlich verringert werden. Nun hängt die Reizwirkung der Dämpfe nach *Poppert* in hohem Grade von ihrer Concentration ab, folglich muss vor allen Dingen das Einathmen allzu gesättigter Dämpfe verhütet werden. Das sollte auch die *Wanscher*'sche Maske thun, sie thut es aber nicht in ausreichendem Grade, weil die Trichteröffnung meist zu klein ist und die Aetherdämpfe des Sackes sich nur ungenügend mit Luft mischen können. *Grossmann* lässt daher die Trichteröffnung so weit als möglich machen und die Wände des Gummibeutels durch ein herausnehmbares Drahtgestell auseinander halten (*Schmidt*, Berlin N., Ziegelstr.). Aber auch so kann die Maske das Einathmen allzu gesättigter Dämpfe und den Mangel

an O nicht sicher verhindern. Dagegen ist es *Dreser* gelungen, ein Verfahren zu ersinnen, das die Zuführung eines bestimmt dosirten Gemisches von Aetherdampf und Luft ermöglicht und eine Stagnation der Luft vermeidet. Das Verfahren lässt sich auch beim Chloroform, Bromäther etc. anwenden, ist aber, so wie es ist, einstweilen für die Praxis noch zu umständlich und kostspielig.

Bromäther.

Mehr und mehr Verbreitung findet in den letzten Jahren der 1883 von *Chisholm* empfohlene Bromäther, Aether hydrobromicus. Für die kleinen Operationen der Praxis: Einschnitte bei Abscessen, Furunkeln, Panaritien, Phlegmonen, bei Aetzungen, Exstirpationen kleiner Geschwülste, Zahnextractionen u. Aehnl. reichen 10 Grm. Aether brom. puriss. Merck, am besten aus der Fabrik bezogen, vollkommen aus. Diese 10 Grm. werden in besonderen Fläschchen geliefert.

Die Narkotisirung geschieht nach den allgemeinen Regeln: während der Kranke zählt, giesst man zunächst etwa 2·0 Grm. auf die *Esmarch'*sche Maske und bedeckt sie mit einem mehrfach zusammengelegten Tuche. Einige Secunden später giesst man den Rest gleichmässig über die ganze Oberfläche der Maske aus. Nach etwa einer Minute pflegt die Narkose eingetreten zu sein, die aber nur 2—3 Minuten anhält. Also alles Erforderliche bereit halten! Das Erwachen folgt schnell; bis auf den etwa 24 Stunden anhaltenden Knoblauchgeruch des Athems pflegen üble Nachwirkungen zu fehlen. Während der Narkose oft heftige Aufregung, zumal bei Trinkern und nervösen Frauen. Reicht die Bromäther-Narkose nicht aus, dann geht man zum Aether oder Chloroform über. Jedenfalls überschreite man nicht die Menge von 10—20 Grm. Bei einer Wiederholung der Einzeldosis von 30·0 Grm. wurden in *Bardeleben's* Klinik sehr bedrohliche Erscheinungen beobachtet. Ueberhaupt ist es mit der vielgerühmten Unschädlichkeit des Mittels nichts; so stellten sich bei einer Kranken *Hennecke's* erst zwei Stunden nach der Narkose Vergiftungserscheinungen (tiefes Koma, drohende Lähmung des Athmungscentrums) ein. *Reich*

empfiehlt besonders die „successive Bromäther-Chloroform-Narkose“: Die Anästhesie erfolgt rascher, das Aufregungsstadium fehlt oder ist abgekürzt. Gegenanzeigen: Potatorium, Herz-, Lungen- und Nierenerkrankungen.

Vom Pental war, wie das auch sonst zu geschehen pflegt, anfangs nur Rühmenswerthes zu berichten. Es liess sich leicht und ohne jede Belästigung der Schleimhaut einathmen, erzeugte etwa innerhalb einer Minute eine 10 bis 30 und mehr Minuten anhaltende Narkose; es übte weder auf das Herz, noch auf die Respirationsorgane einen Einfluss aus; das Excitationsstadium war voll freundlicher Bilder; die Narkose hinterliess keine schlimmen Nachwirkungen. Indessen der hinkende Bote kam bald nach: die zuverlässigsten Beobachter sahen sehr bedrohliche Erscheinungen während der Narkose (schwere Collapse, Asphyxie); später fand sich häufig Eiweiss im Urin und zum Theil auch Hämoglobinurie. Unter 219 Fällen verlief einer tödtlich. Zieht man nun noch den hohen Preis und den übeln Geruch des Mittels in Betracht, dann wird man billig darauf verzichten.

Stickstoffoxydul.

Lustgas ist eine farblose, schwach riechende und süsslich schmeckende Luftart, welche die Verbrennung fast ebenso unterhält wie der Sauerstoff. Mit Sauerstoff vermischt eingeathmet, bringt es einen rauschähnlichen Zustand hervor, in welchem die Stimmung meist eine heitere ist und das Bewusstsein, sowie die Empfindung nie völlig erlöschen. Während des Rausches ist der Puls etwas beschleunigt, das Gesicht geröthet, die Conjunctiva injicirt, die Pupille erweitert. Dieselben Einathmungen unter erhöhtem Druck haben nach *Bert's* Versuchen völlige Anästhesie zur Folge.

Die Einathmungen des reinen, sauerstofffreien Stickstoffoxydulgases erzeugen beim Menschen Rausch, Dyspnoe, Unbesinnlichkeit und weiterhin gänzliche Bewusstlosigkeit. Mit Eintritt dieser wird zugleich der Puls unfühlbar, das Gesicht bleich, die Schleimhäute livid. Setzt man nun das Gas aus, so kehrt mit dem Bewusstsein das Wohlbefinden rasch wieder; weiter fortgesetzte Einathmungen würden den Tod herbeiführen.

Die Narkose ist meist leicht und angenehm; das Befinden nach derselben ungetrübt. In seltenen Fällen nur traten während der Narkose Beängstigungen auf und nach dem Erwachen Eingenommenheit des Kopfes. Doch sind auch während der Stickstoffoxydulnarkose unangenehme Ereignisse (hochgradige Dyspnoe, Cyanose etc.) und selbst Todesfälle beobachtet worden.

Das Mittel wirkt sonach rasch, in 50—60 Secunden, ist ziemlich ungefährlich und pflegt lästige Empfindungen nicht zu

hinterlassen; dagegen ermöglicht es nur eine sehr kurze Narkose von 1—2 Minuten, gestattet mithin nur Eingriffe von sehr geringer Dauer, wie Zahnziehen, Abscesseröffnung, Abreissen des Nagels etc. und hat sich in Folge dessen eigentlich ausschliesslich der Zahnheilkunde zugewandt.

Zum Narkotisiren benutzte man früher Inhalationsapparate aus einem Kautschuksack mit Maske und gut schliessendem Ventil. Der Sack wurde zum jedesmaligen Gebrauche mit Gas gefüllt. Später setzte man den Kautschuksack direct mit einem Gasometer oder Reservoir in Verbindung, welcher zur Erneuerung oder lediglich zur Aufbewahrung des comprimirten oder flüssigen Gases dient.

Die Narkose geschieht nach allen den für das Chloroform gegebenen Vorschriften; bedrohliche Erscheinungen verlangen sofort die Aussetzung des Mittels und die Einleitung der Wiederbelebungsversuche.

B. Locale Anästhesie.

Die alten Aerzte waren aus Mangel schmerzstillender Allgemeinmittel gezwungen, locale Anästhesie zu erstreben; in neuerer Zeit drängte die Gefahr, welche die Anwendung der allgemeinen Anästhesie unleugbar mit sich brachte, zu gleichen Bestrebungen. Mancherlei Verfahren und Mittel sind versucht und als unbrauchbar wieder fallen gelassen. Nähere Erwähnung verdienen. 1. Die Compression, 2. die Kälte und 3. die örtliche Anwendung anästhesirender Arzneimittel.

a) Den Druck als schmerzstillendes Mittel zu benutzen, ist ein alter Brauch; denn die feste Umschnürung eines Gliedes vor der Absetzung desselben diente nicht blos dazu, den Blutverlust zu verringern, sondern auch den Schmerz zu mildern. Als Beweis dafür theile ich nachstehende, von mir den Ephemerides German. (Dec. II, 8) entlehnte Erzählung *Schuchmann's* mit: Es handelt sich um eine Unterschenkelamputation, welche 1676 bei einer Frau in Coburg ausgeführt wurde; während die zuschauenden Medici den bereits abgeschnittenen Fuss betrachteten und der Wundarzt mit dem Verbinden beschäftigt war, fragte die Frau: „ist der Fuss nicht bald herunter?" und freute sich, zu hören, dass Alles vorüber sei. *Schuchmann* preist daher

die Ligatura fortis, weil sie das übermässige Bluten ebenso verhindere wie die Schmerzen.*)

b) Die Kälte, zuerst von *Arnott* 1852 als Anästheticum methodisch versucht und empfohlen, gewann eine praktische Bedeutung erst, als *Richardson* lehrte, Kälte durch Verdunstung des zerstäubten Aethers hervorzubringen.

Man hält die Ausströmungsöffnung des Zerstäubers ganz nahe an die zu betäubende Stelle und setzt das Gebläse kräftig in Thätigkeit. Die anfangs unter brennenden, prickelnden Schmerzen geröthete Haut wird bald schneeweiss, lederartig, mit Reif überzogen und unempfindlich. Der hohe Grad der Verdunstungskälte bewirkt Contractionen der kleinsten Gefässe, Unterbrechung der Leitung sensibler Nerven und bei längerer Fortsetzung Gefrieren der Gewebsflüssigkeiten. Mit reinem Aether wird die Empfindungslosigkeit in etwa 1—2 Minuten erreicht. Eine Combination der elastischen Einwicklung mit der Aetherzerstäubung erhöht die anästhesirende Wirkung *(Girard).*

Die örtliche Betäubung durch Aether ist, weil durchaus ungefährlich und leicht ausführbar, für die Praxis das beste Verfahren. Aber bisher war das Uebel dabei, dass mit Wiederkehr des Gefühls sich eine grosse Schmerzhaftigkeit einstellte, dass die Gefühllosigkeit oft erst nach längerer Zeit und auch dann nur in unvollkommener Weise zu erzielen war. Diese Uebelstände werden bei Benützung des von *Kölliker* empfohlenen *König*'schen (Leipzig, Dufourstrasse 15)

---

*) Der hier erwähnte Fall ist deshalb interessant, weil die Amputation wegen einer neuralgischen Affection geschehen zu sein scheint. Der abgeschnittene Fuss wurde genau mit dem Messer durchforscht, aber: inflammatio nulla aderat, nec gangraena nec sphacelus, sed tandum dolorum vehementia ad crudele hoc capescendum auxilium cogebatur, facile hinc sanata.

James Moore empfahl 1784, den Schmerz bei Operationen an den Extremitäten durch Druck auf die Nervenstämme zu mildern, und erfand dazu ein halbkreisförmiges Bügelcompressorium, welches in erster Linie für den Oberschenkel bestimmt war. Die hintere Pelote kam auf den Nervus ischiadicus, die vordere auf den N. cruralis zu liegen. Indessen dieser localen Compression der Nerven gelang es trotz mannigfacher Empfehlung nicht, sich Ansehen zu verschaffen; die kreisförmige Umschnürung eines Gliedes dagegen bot vor Einführung des Chloroforms gewiss ein schätzenswerthes Zufluchtsmittel dar.

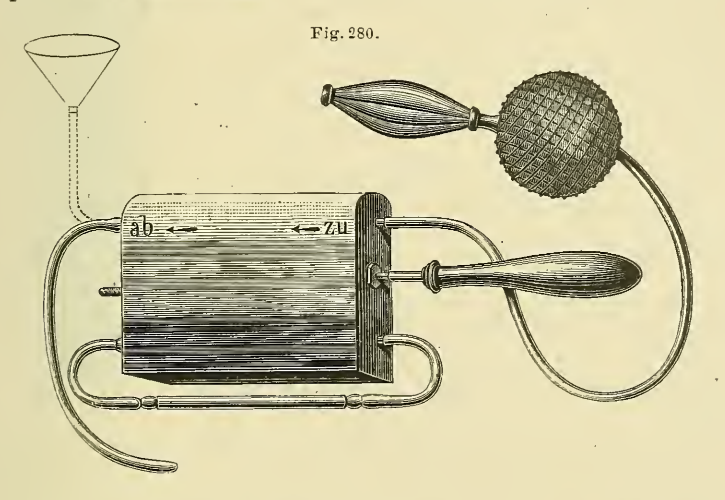
Die anfangs von mancher Seite her gehegte Hoffnung, dass die elastische Compression für sich allein eine Anästhesie der Theile hervorbringen werde, hat sich nicht bestätigt.

Aethers vermieden. Dieses Präparat erzeugt rasch vollkommene Unempfindlichkeit, und der sonst so heftige Schmerz ist sehr gering oder fehlt ganz. Die anästhesirende Wirkung des Aethers wird beschleunigt und gesteigert, wenn man dem zerstäubten Aether noch einen besonderen Luftstrom hinzufügt. Das geschieht durch Sprühvorrichtungen, wie sie unter Anderem auch vom med. Waarenhause in Berlin für Mk. 3·50 geliefert werden.

Der Aetherspray kann nicht angewandt werden in der Nähe von Nase und Mund — es entsteht leicht heftiger Hustenreiz, selbst Erstickungsgefahr — überhaupt nicht auf Schleimhäuten und am Scrotum.

Um eine Verschwendung des Aethers und die Belästigung des Kranken durch die Aetherdämpfe zu vermeiden, bewirkt *v. Lesser* die locale Anästhesie nicht durch den Aetherspray, sondern durch Vermittlung gut leitender Metallplatten, welche sich nicht nur an der Körperoberfläche, sondern auch in den Körperhöhlen anwenden lassen.

Fig. 280.



Für die Oberfläche bedient er sich eines Erfricrungskästchens aus Neusilber, von dessen einzelnen Flächen man für den betreffenden Körpertheil die passende wählt. An den Schmalseiten sind Röhren eingelassen, von denen die mit dem Gummigebläse in Verbindung stehende zur Luftzufuhr, die andere zur Luftabfuhr und zum Eingiessen des Aethers dient (Fig. 280).

Zum Gebrauch füllt man das Kästchen zu drei Viertheilen mit Aether, dessen Stand man an der Glasröhre abliest, und bläst Luft ein, welche durch die feinen Oeffnungen der Röhrenleitung am Boden des Kästchens in Blasenform entweicht und durch das abführende Rohr nach aussen tritt. *v. Lesser* empfiehlt die Kästchen namentlich bei der Spaltung von Furunkeln, kleinen Abscessen, Panaritien etc. und schickt da, wo es ausführbar ist, die künstliche Blutleere voraus. Zur Anästhesirung in der Mundhöhle dienen Miniaturkästchen, bei denen das Luft zu- und abführende Rohr zu einem längeren Stiel vereinigt sind.

Mit Recht sehr in Aufnahme gekommen ist das Aethylchlorid *(Henning)*, das in kleinen Glasfläschchen oder Röhren (Fig. 281) von 10 bis 50 Grm. Inhalt zu Mk. 0·80 und Mk. 2·50 in den Handel kommt. Beim Gebrauche entfernt man vorsichtig den Schraubendeckel, nimmt das Fläschchen in die Hand, richtet seine Spitze gegen die betreffende Stelle; alsbald ergiesst sich unter dem Einflusse der natürlichen Wärme der Hand — der Siedepunkt des Aethylchlorids liegt bei 12·5° C. — aus dem Haarröhrchen des Flaschenhalses der Strom des zerstäubten Aethylchlorids und erzeugt in etwa 1 Minute vollkommene Empfindungslosigkeit. Man halte die Tubenmündung nicht unmittelbar an die Haut, sondern 20—30 Cm. entfernt. Auch hier wird nach jeder Richtung hin die Wirkung des Mittels erheblich durch einen dem Aethylchloridstrom hinzugefügten Luftstrom gesteigert: die Verdunstung des Mittels wird beschleunigt und die Kälteentwicklung erhöht, so dass die Empfindungslosigkeit schon nach wenigen Secunden eintritt. Die Haut der Incisionsstelle muss weiss aussehen und sich fest, hart anfühlen.

Fig. 281.



Das Chlormethyl (Methylchlorid) wird von dem Elberfelder Farbwerke in eisernen Syphons in den Handel gebracht. Bei entsprechender Hahnöffnung tritt die Flüssigkeit aus dem Zerstäubungsapparat heraus, geht in Gasform über und kühlt die von ihm getroffene Haut bis auf — 22° C. ab. Das Mittel verlangt bei der Handhabung einige Vorsicht, da es sehr kräftig wirkt und leicht Blasenbildung und selbst tiefergehende Aetzung bewirkt.

Da die anästhesirende Wirkung der Kälte kaum etwas tiefer als durch die Dicke der Cutis dringt, so reicht sie nur aus für oberflächliche Operationen: Einschnitte bei Furunkeln, Panaritien und oberflächlichen Abscessen; bei der Exstirpation kleiner Geschwülste, Atheromen, Dermoidcysten; für die Operation des eingewachsenen Nagels. Auch bei eingeklemmten Brüchen schafft die örtliche Aetherisation oft entschiedenen Nutzen *(Falkenstein, Gussenbauer):* Man lagert den Kranken zweckentsprechend und giesst alle 10—15 Minuten 1—2 Theelöffel Schwefeläther über den Hernialring und Tumor und fährt damit $^3/_4$—3 Stunden fort, bis die pralle Anschwellung ihre Spannung verliert und kleiner wird. Die Nachbartheile schützt man durch Bestreichen mit Oel, durch Bedecken oder Ausstopfen mit Watte u. Aehnl.

c) Unter den arzneilichen Stoffen, welche auf die Haut eine mehr oder weniger anästhesirende Wirkung äussern, treten das Chloroform, die Carbolsäure und der Liquor hollandicus am meisten hervor. Wenn schon die Wirkung derselben nicht hinreicht, eine Operation schmerzlos zu machen, so wird man in der Praxis oft genug Gelegenheit haben, sie als schmerzmindernde Mittel in Anwendung zu ziehen. Das wichtigste unter allen bis jetzt bekannten Localanästheticis ist das Cocaïn, 1884 von *Anton Koller* zuerst empfohlen.

Zunächst benützte die Augenheilkunde 2—5%ge Einträufelungen in den Bindehautsack zur Anästhesirung von Conjunctiva, Cornea und Bulbus. Darnach übertrug man seine Anwendung auf die Schleimhaut des Kehlkopfes, des Rachens, der Nase, des Mundes, der Urethra, Vagina u. s. f. Die Anwendung des Mittels auf die unverletzte äussere Haut ist wirkungslos. Sehr nützlich erweist sich das Mittel bei schmerzhaften Schrunden der Haut, bei wunden Brustwarzen, bei Aetzungen u. dergl.

Wölfler und *Landerer* wandten zuerst 1885 das Mittel subcutan an bei Operationen, welche nicht über das subcutane Zellgewebe hinausgehen. *Leonard Corning* endlich zeigte 1886, dass die durch Cocaïneinspritzungen hervorgerufene Anästhesie durch Unterbrechung des Kreislaufes, das heisst durch künstliche Blutleere, erheblich verstärkt und verlängert wird.

Das Cocaïn wirkt um so kräftiger, je blutleerer das Gewebe ist.

Für den praktischen Arzt kommt die Cocaïnanästhesie vorzugsweise in Betracht:

I. Bei Exstirpationen kleinerer Geschwülste; Operationen des eingewachsenen Nagels; Phimosenoperationen; Incisionen von Abscessen, Phlegmonen, Panaritien; schmerzhaften Einspritzungen; Aetzungen, Schrunden;

II. bei Untersuchungen etc. der Nase, des Kehlkopfes, des Schlundes, des Mundes, der Augen, der Urethra, der Scheide, der Blase, des Mastdarmes.

Wir verwenden das Mittel (*Merck*'sches Präparat):

1. an Schleimhäuten in 2—10%igen Lösungen als Bepinselungen, Einträuflungen, Einspritzungen (z. B. in die Urethra 2—4 Gramm einer 2 bis 3%igen Lösung; Einführung eines mit Cocalösung getränkten Tampons in die Vagina).

Vor Einspritzungen in das Zahnfleisch zum schmerzlosen Ausziehen der Zähne muss gewarnt werden. Dagegen erweisen sich Einträufelungen in den hohlen Zahn in geeigneten Fällen von Zahnweh nützlich.

2. Bei Operationen an den Gliedmassen als subcutane Einspritzungen in Verbindung mit dem elastischen Schlauche.

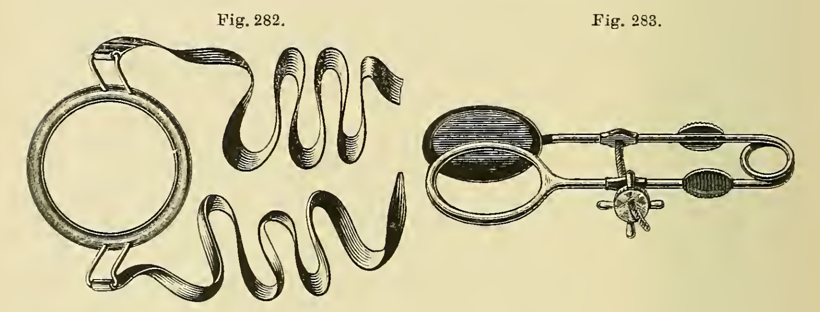
Da die anästhesirende Flüssigkeit durch den abschnürenden Ring an dem Eintritte in den Kreislauf behindert und auf ein kleines Gebiet beschränkt bleibt, so ist einerseits die Gefahr der Vergiftung geringer und andererseits

wird die beabsichtigte Empfindungslosigkeit durch schwächere Lösungen erreicht, als dies sonst der Fall sein würde.

Zuerst legt man oberhalb des Operationsfeldes eine elastische Binde in der Weise an, dass nur der Strom der Hautvene, nicht aber der der Arterie unterbrochen wird; also wie beim Aderlass. Dann folgt die elastische Einwicklung von unten an bis zur unteren Grenze des Operationsgebietes. Nun folgt die Einspritzung und unmittelbar darnach oberhalb das Anlegen eines gut schliessenden Tourniquets, das bis nach der Operation liegen bleibt, während die Austreibungsbinde vorher entfernt wird.

Die Einspritzungen geschehen mit feiner Canüle in einiger Entfernung (1—2 Cm.) und central von der zu anästhesirenden Stelle. Die Lösung muss wegen der leichten Zersetzlichkeit stets frisch sein. Im Allgemeinen genügt eine 2—5%ige Lösung, namentlich wenn es sich um Anästhesirung eines grösseren Gebietes handelt. Man injicirt höchstens 1 volle Spritze auf einmal. Dadurch wird ein Bezirk von etwa 2—3 Cm. Durchmesser empfindungslos. Die Wirkung

Fig. 282. Fig. 283.



erfolgt nach 2—5 Minuten und hält etwa 20 Minuten an. Häufig wird man nur Bruchtheile der Spritze injiciren und je nach Bedarf in der Entfernung von 1—2 Cm. die Einspritzung wiederholen. Soll das empfindungslose Gebiet eine grössere Ausdehnung in der Tiefe haben, so muss die Canüle entsprechend tief eingeführt werden und die Einspritzung in Absetzen beim Herausziehen der Canüle, und zwar zu je 1—2—3 Theilstrichen der Spritze *(Hoffmann)*, vorgenommen werden.

Während der Operation kann man Fläche oder Ränder der Wunde durch Bepinseln empfindungslos machen.

An Kopf und Rumpf macht man die Einspritzungen rings um das zu anästhesirende Gebiet in der Entfernung von circa 1 Cm. Da dieses Verfahren aber unsicher ist, so will es *Corning* dadurch unterstützen, dass er das betreffende Gebiet durch einen festaufgebundenen, mit Kautschuk überzogenen Drahtring (Fig. 282) isolirt. Für Operationen an Lippe und Wange dienen ringförmige Klemmen (Fig. 283), wie sie bei Durchbohrung der Ohrläppchen u. A. benutzt werden.

Leider haftet einstweilen der Cocaïneinspritzung der Schatten einer plötzlichen Vergiftungsgefahr an, die auch durch geringe Dosirung nicht ausgeschlossen ist. (Blässe, beschleunigter Puls; Trockenheit und Brennen im

Halse; erweiterte Pupille; Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerzen, Schwäche, Ohnmachtsanwandlungen. In höheren Graden psychische Erscheinungen; Unruhe, Delirien.) Als Gegenmittel wird Amylnitrit empfohlen: Einathmen von 2 bis 3 Tropfen. Bei kleinen Kindern ist das Mittel am besten zu meiden. Bei der Application auf Schleimhäuten treten die Erscheinungen von Ischämie auf, deren Grad von der Stärke der Lösung abhängt. Diese Wirkung auf die Vasoconstrictoren ist es wahrscheinlich, welche die sensiblen Nerven beeinflusst.

Jüngst hat *Championnière* auf das Guajacol als locales Anästheticum aufmerksam gemacht. Eine 10⁰/₀ige Lösung in Olivenöl wirkt schmerzlindernd bei Verbrennungen, und, unter die Haut gespritzt, ruft es Unempfindlichkeit hervor, die erst nach 7—8 Minuten eintritt, aber länger anhält als beim Cocaïn.

Die Infiltrations-Anästhesie *Schleich's* besteht in Einspritzungen, die nicht unter, sondern in die Haut, nicht subcutan, sondern intracutan gemacht werden.

Die Stelle der ersten Einspritzung wird empfindungslos gemacht; dazu dient an der Haut der Aether oder das Aethylchlorid (besonders empfindliche Stellen, wie das Scrotum, werden zuvor mit Glycerin bestrichen), an den Schleimhäuten das Betupfen mit 10⁰/₀iger Carbollösung oder mit Cocaïn. Nun folgt die Einspritzung. Dabei steht die Spritze parallel zur Haut, die Hohlnadel wird ganz oberflächlich und nur so weit eingestossen, bis die abgeschrägte Spitze der Nadel bedeckt ist. Durch das Eintreiben weniger Theilstriche der Flüssigkeit entsteht eine hemdenknopfgrosse, völlig empfindungslose Quaddel, an deren Rande man eine neue Einspritzung vornimmt. Das Verfahren soll so oft wiederholt werden als nöthig ist, um einen Hautbezirk in gewünschter Grösse unempfindlich zu machen. Eine Spritze reicht zu 5 Quaddeln aus.

Soll sich die Empfindlichkeit nicht in die Fläche, sondern in die Tiefe erstrecken, dann sticht man die Canüle durch die erste Quaddel senkrecht hindurch und treibt den Stempel ganz allmälig vor.

Die zur Verwendung kommenden Flüssigkeiten sind folgende:

I. Lösung für stark hyperästhetische Gebiete (Entzündung, Eiterung, neuralgische Partien):

Cocaïn. hydrochlorici 0·2
Morphii hydrochlor. 0·025
Natron chlorat. sterilisat. 0·2
Aq. destill. (sterilisat.) ad 100·0
adde Sol. Acid. carbol. (5⁰/₀) gtt. 2.

II. Lösung für mässig hyperästhetische Gebiete (Normallösung):

Cocaïn hydrochloric. 0·1
Morph. hydrochloric. 0·025
Natr. chlorat. sterilisat. 0·2
Aq. destill. (sterilisat.) ad. 100·0
adde Sol. Acid. carbol. (5⁰/₀) gtt. 2.

III. Schwächste Lösung für ausgedehnte Operationen (beim Gebrauche wechselnd mit den stärkeren Lösungen):

Cocaïn hydrochloric. 0·01
Morphii hydrochlor. 0·005
Natr. chlorat. sterilisat. 0·2
Aq. destillat. sterilisat. ad 100·0
adde Sol. Acid. carbol. (5%) gtt. 2.

Bei Bereitung der Lösungen soll das Kochsalz in einem Schälchen geglüht und das Wasser für sich allein (nicht in der Lösung) erhitzt werden. Durch Erhitzen verliert Morphium und Cocaïn seine Wirksamkeit. Die Lösungen selbst sollen etwas kälter sein als die Zimmertemperatur. *Schleich* kühlt sie vor dem Gebrauch auf 0° ab.

Die durch die Einspritzung erzeugte Empfindungslosigkeit hält etwa 20 Minuten an, sie wird bewirkt theils durch chemische Beeinflussung der Nervensubstanz, theils durch Ischämie der Gewebe, bedingt durch ihre Oedemisirung und theils durch mechanische Compression der Nervenelemente.

Vielleicht spielt auch die Kälte dabei eine Rolle, so theilt *Letang* mit, dass durch Einspritzen kalter Flüssigkeiten von 0—½—1° vollständige Anästhesie hervorgebracht werde, die für die kleine Chirurgie durchaus genüge. Man benützt Salzwasser oder auch andere Lösungen, z. B. steriles Wasser und Glycerin aa., 100·0 Aeth. sulf. 2·0.

Die künstliche Athmung.

In leichteren Fällen des Scheintodes, in denen die Centralorgane ihre Erregbarkeit noch nicht eingebüsst haben, versucht man, die Athmungs- und Kreislaufsthätigkeit auf reflectorischem Wege hervorzurufen und benutzt zu diesem Zwecke die Hautreize, das Besprengen des Gesichts mit kaltem Wasser, den kalten Nackenguss, das Reiben der Haut mit Sand oder Bürsten, mit trockenen oder feuchten Tüchern, das Kitzeln der Nasenschleimhaut mit einer Federpose oder einer kleinen Papierrolle, das Einspritzen von kaltem Wasser in die Nase, die Berührung ihrer Schleimhaut mit den Kupferelektroden eines Inductionsapparates.

Erweisen sich diese Mittel nicht bald als heilbringend, so vergeude man mit denselben nicht die kostbare Zeit, sondern gehe sofort zur künstlichen Respiration über.

Dieselbe ahmt — bei Freilegung der oberen Luftwege — durch rhythmischen Wechsel einer möglichst grossen Erweiterung und Verengerung des Thoraxraumes die natürliche Athmung nach und beabsichtigt damit, einen erregenden Einfluss auf die Athmungscentren und gleichzeitig auch auf das Herz auszuüben.

Die bekanntesten Methoden der künstlichen Athmung sind folgende:

1. Das Einblasen der Luft von Mund zu Mund ist ein altes, seit Jahrhunderten bei Hebammen*) beliebtes und

*) Der sächsische Archiater *Grübel* erzählt in den Ephemerides Germ. D. II a. 10, wie er 1679 zu einer Puerpera gerufen sei, welche in einer tiefen Ohnmacht lag. Während er nach Hause eilte, Medicin zu holen, blies die

von Aerzten nicht verschmähtes Volksmittel, auf welches man allzu fest nicht bauen kann. Ursprünglich wurde dasselbe für sich allein angewandt, und erst in diesem Jahrhundert fügte man durch abwechselnden Druck auf den Unterleib und den unteren Theil des Brustkorbes eine Art von künstlicher Exspiration hinzu. In der Voraussetzung, dass die Exspirationsluft nicht rein sei, bediente man sich statt des Mundes eines Blasebalges und setzte denselben auf die äussere Mündung eines in den Kehlkopf eingeführten Tubus oder Katheters.

Fig. 284.

Ribemont in Paris hat einen besonderen Kehlkopfbläser (Fig. 284) angegeben, welcher zur Wiederbelebung Neugeborener bestimmt ist. Er besteht aus dem Gummiballon und einer hakenförmig gekrümmten Röhre, deren elliptische knopfförmige Spitze, in die Glottis eingeführt, diese völlig verschliesst. Zunächst werden mit dem Ballon die Schleimmassen aus der Lunge gesogen, und nachdem das geschehen, beginnt das Einblasen. Damit das Zustandekommen eines Emphysems vermieden werde, entspricht die Grösse des Ballons der Lungencapacität des Neugeborenen (28 Ccm.).



Einen Schritt weiter geht das im 18. Jahrhundert von *Detharding* vorgeschlagene Verfahren, welches dem obengenannten die Tracheotomie vorausschickt und das Einblasen der Luft durch die tracheotomische Wunde vornimmt. In den Luftwegen angesammelte Flüssigkeiten werden jedesmal vor dem Einblasen der Luft mit Hilfe eines biegsamen Katheters ausgesogen. Durch denselben Katheter bläst man die Luft ein und lässt sie von einem Gehilfen durch Druck der flach auf die Hypochondrien gelegten Hände wieder austreiben. Das Verfahren ist angezeigt, wenn die oberen Luftwege durch Fremdkörper, Glottisödem, Geschwülste, Croup oder Diphtheritis verlegt sind, oder

kräftige Magd ihrer bewusstlosen Herrin Luft in den Mund, und als *Grübel* zurückkehrte, fand er die Frau frisch und munter. Er fragte die Magd, woher sie dieses sonderbare Mittel kenne, und sie antwortete, sie habe es in Altenburg gesehen; auch Gott habe ja dem Adam seinen Odem eingeblasen. In derselben Weise pflegten Hebammen neugeborene Kinder, welche erstickt schienen, in das Leben zurückzurufen.

wenn eine Flüssigkeitsansammlung in den Lungen bei Ertrunkenen, Narkotisirten, bei Lungenödem *(Hueter)* stattgefunden hat.

Thiéry legt dem tracheotomirten Kranken eine möglichst weite Röhre ein, holt tief Athem, bringt den Mund auf die Canülenöffnung und athmet langsam und oberflächlich aus. Die Ausathmung besorgt der federnde Brustkasten, oder man erzeugt sie künstlich durch Zusammendrücken desselben.

Bei dem Einblasen von Luft darf man den Kräfte- und Gesundheitszustand von Lunge und Herz nicht unberücksichtigt lassen, da die Druck- und Kreislaufverhältnisse innerhalb des Brustraumes sehr erhebliche Veränderungen erleiden. Im Gegensatz zur natürlichen Inspiration erhalten wir „einen positiven Druck im Thorax mit venöser Blutanstauung. Dagegen herrscht im Brustraum bei der Exspiration nach künstlicher Lufteinblasung ein negativer Druck mit Aspiration des Blutes, weil bei dem Ausfall der Thätigkeit der Exspirationsmuskeln die Elasticität des Lungengewebes überwiegt über diejenige der Thoraxwandung“ *(v. Lesser)*.

Thiéry bezeichnete das directe Einblasen von Luft als das mächtigste Mittel zur Wiederbelebung. Er zählt nachstehende 15 Mittel auf:

1. Fixation de la langue qu'on attire au dehors et donc on déprime la base.
2. Pressions méthodiques de la poitrine et de l'abdomen.
3. Elévation et abaissement des bras suivant un rythme régulier.
4. Emploi de la pile éléctrique.
5. Compresses d'eau bouillante.
6. Alèzes chaudes et boules d'eau chaude.
7. Marteau de Mayor.
8. Injections d'éther.
9. Flagellation.
10. Frictions à la brosse de crin. Révulsion. Sinapismes.
11. Excitations des réflexes.
12. Insufflation directe.
13. Inhalations d'oxygène.
14. Trachéotomie.
15. Respiration artificielle avec le moteur mécanique.

Thiéry bezeichnet die unter 2., 3., 4. angegebenen Verfahren als wirkungslos; dagegen ist der Effect von Nr. 5 „vraiment merveilleux“ (mit eingetauchten Compressen schlägt man Glieder und Rumpf des Scheintodten).

Der *Mayor*'sche Hammer wirkt ähnlich, nur weniger energisch. Aetherinjectionen nützen wenig; bei Chloroform-Scheintod sind sie schädlich. Die Geisselung, die Sinapismen, die Erregung von Reflexen sind von geringem Werthe. Das Bürsten gibt gute Resultate; aber la brosse doit être rude.

2. *Marshall-Hall* legt den Scheintodten auf den Bauch, die Brust wird durch ein untergelegtes Kissen oder dem Aehnliches erhöht, Mund und Nase bleiben frei, indem die Stirn sich auf den rechtwinkelig gebeugten Vorderarm stützt.

Aus dieser Lage wird der Körper in die Seitenlage und von da wieder zurück in die Bauchlage gebracht, wobei gleichzeitig ein Druck auf den Rücken ausgeübt wird. Durch dieses Rollen des Körpers aus der Bauch- in die Seitenlage und umgekehrt, welches sich in der Minute fünfzehnmal wiederholt, soll die Exspiration und Inspiration bewirkt werden: Erstere in der Bauchlage durch Compression des Thorax, während die vorgefallene Zunge die Luftwege freimacht; letztere in der Seitenlage durch spontane Erweiterung des elastischen Brustkastens.

Diese Methode hat vorzugsweise die Schwächen, dass die Zunge bei der Exspiration nach vorne fällt, also dann, wenn es am wenigsten nöthig ist, dass sie gerade bei der Inspiration, die ohnehin durch keine ausgiebige Erweiterung unterstützt wird, wieder mehr oder weniger nach hinten gleitet.

3. *Silvester's* Verfahren. Der Kranke liegt auf dem Rücken, Kopf und Schulter sind durch ein festes Polster erhöht; die Zunge wird nach vorne gezogen und gehalten. Man fasst vom Kopfende her beide Arme dicht ober- oder unterhalb des Ellenbogens, zieht sie nach oben und hält sie zwei Secunden in gestreckter Stellung: Inspiration; dann führt man die Arme wieder nach abwärts und übt mit denselben einen kräftigen Druck gegen die Seitenwände des Thorax aus: Exspiration. Dieses Auf- und Abwärtsbewegen der Arme wird zehnmal in der Minute wiederholt. Fehlt ein Assistent, so soll man die Zunge durch ein unter das Kinn geführtes elastisches Band befestigen.

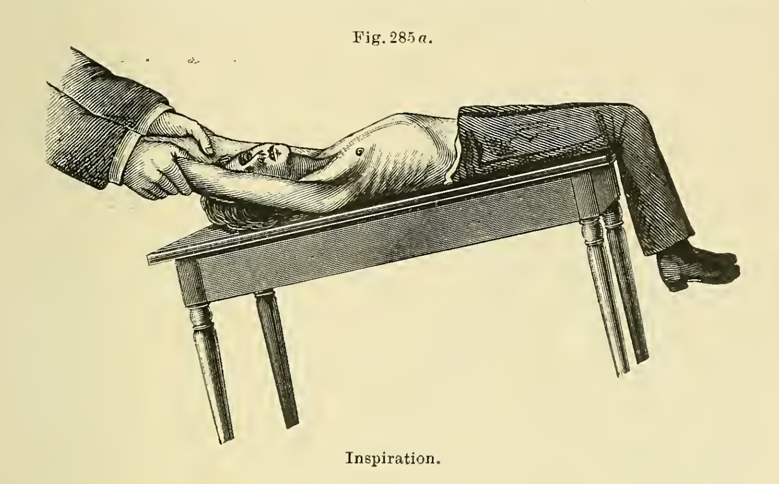
Bei diesem Verfahren hindert die erhöhte Stellung der Brust die Beweglichkeit des Zwerchfelles, und vor allen Dingen ist der von den Seiten her geübte Druck sehr wenig wirksam. Sind Flüssigkeiten im Magen, so entsteht die Gefahr, dass sie nach oben getrieben, bei der hohen Lage des Mundes nicht nach aussen gelangen, sondern in die Luftwege inspirirt werden.

Das Verfahren ist sehr viel leichter ausführbar und gestattet gleichzeitig eine grössere Kraftentfaltung, wenn es möglich ist, den Verunglückten auf einen Tisch zu legen, so dass man die Bewegungen stehend ausführen kann. Ist Gehirnanämie vorhanden, so kann man durch Erhöhung des

Fussendes des Tisches den Kopf des Kranken tief lagern (Fig. 285 *a* und *b*) und so gleichzeitig die Gefahr des Eintrittes von Flüssigkeiten in die Luftwege verhindern.

Die *Pacini*'sche Modification des *Silvester*'schen Verfahrens besteht darin, dass der zu Häupten des Scheintodten stehende Operateur die Schultern

Fig. 285 *a*.



Inspiration.

Fig. 285 *b* (nach *Kapeller*).



Exspiration.

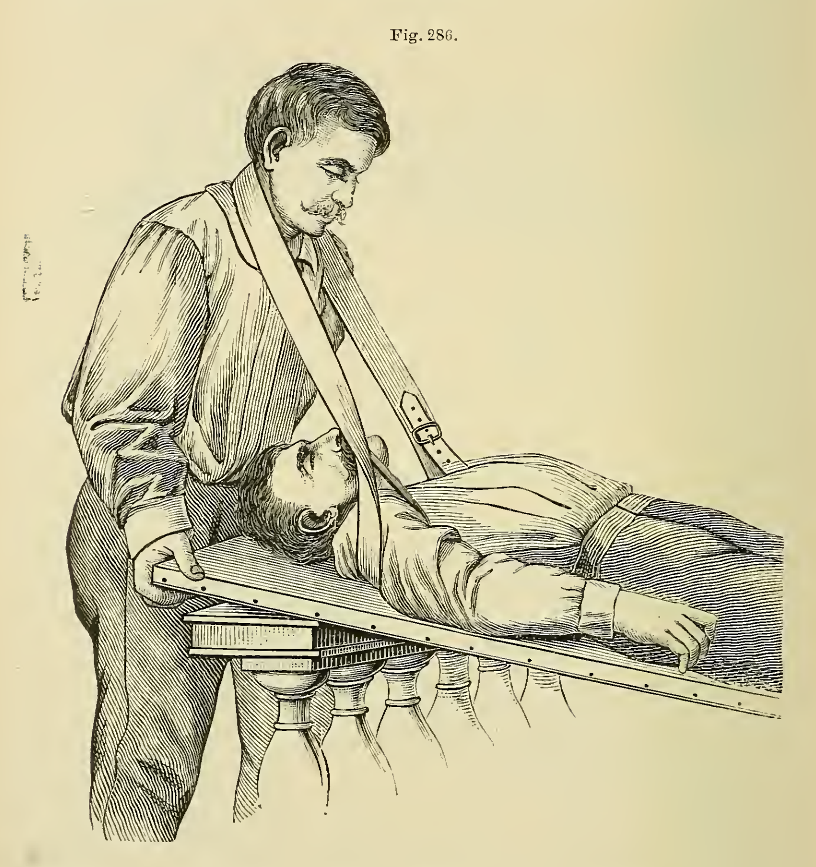
desselben umfasst — die Daumen ruhen auf den Humerusköpfen, die übrigen Finger auf den Schulterblättern — und sie gegen sich und gleichzeitig nach oben zieht.

Da das Verfahren leicht ermüdet, so hat *Tommasi* in Florenz die Hände des Hilfeleistenden ersetzt durch einen Rettungsgürtel (Fig. 286), der

von den Sanitätssoldaten als Leibgurt getragen und als Tragband beim Krankentransport benutzt werden kann.

4. *Schüller's* Verfahren. Während der Patient in wagerechter Rückenlage mit leicht erhöhtem Kopfe auf dem Bette liegt, greift der Arzt, der entweder zur linken Seite des Patienten sitzt oder zu Häupten desselben steht, von

Fig. 286.



oben her mit seinen beiden Händen unter den rechten und linken Rippenbogen, zieht beide kraftvoll in die Höhe und presst sie sodann wieder nach abwärts gegen die Bauchhöhle. Diese aufeinander folgenden Bewegungen haben in einem Tempo zu geschehen, welches dem natürlichen Rhythmus der Athembewegungen entspricht. Damit die Bauchdecken dauernd schlaff bleiben, hält ein Gehilfe die Beine

des Patienten in ständiger Hüftkniebeugung. In Ermangelung eines Assistenten erhält man die Beine durch ein unter die Kniekehle geschobenes Kissen in dieser Stellung. Schickt man die Tracheotomie nicht voraus, dann muss während der künstlichen Respirationsbewegungen die Zunge des Patienten dauernd aus dem Munde herausgezogen werden.

Durch das Empor- und Auswärtsziehen der Rippenbogen, welches die Inspiration nachahmt, erweitert sich der untere Thoraxraum durch Abflachung der Zwerchfellswölbung, und die Luft wird in Folge dessen in die dem Zwerchfellzuge folgenden Lungen (sehr häufig mit hörbarem Geräusche) eingesaugt.

Die Exspiration geschieht durch unmittelbares Zusammenpressen der Hypochondrien mit den flach aufliegenden Händen. Eine exspiratorische Bewegung des Brustkorbes erfolgt schon, wenn man aufhört, die Rippenbogen nach oben auswärts zu ziehen; sie sinken dann entsprechend ihrer Elasticität in ihre frühere Ruhelage zurück. Der dem Auf- und Auswärtsziehen unmittelbar folgende directe Druck auf die Hypochondrien vermag dagegen die Exspirationsbewegung sehr beträchtlich zu verstärken, derart, dass man ein hauchendes Luftgeräusch hört, und etwa in den Lungen eingesammelte Flüssigkeiten mit lautem Geräusche bis in die Trachea und bei einer vorhandenen tracheotomischen Wunde durch diese herausgeschleudert werden. Das Verfahren gestattet eine grosse Kraftentfaltung und ist ebenso einfach wie wirksam.

5. Bei *Howard's* Verfahren liegt der Körper zunächst auf dem Bauche (Fig. 287), ein festes Polster unter dem Epigastrium, so dass dieses den höchsten, der Mund den niedrigsten Punkt einnimmt; der eine Arm des Scheintodten wird unter die Stirne geschoben, damit der Mund nicht die Erde berührt. Der Operateur drückt wiederholt vom Rücken her mit flach aufgesetzten Händen und aller Macht den Körper gegen das Polster, bis die im Magen oder in den Luftwegen befindlichen Flüssigkeiten durch Mund und Nase nach aussen getrieben sind, dreht dann den Scheintodten schnell auf den Rücken, so dass nun die Lendengegend auf dem Polster ruht, der Hals gestreckt, der Kopf nach rückwärts geneigt ist und die gekreuzten Hände am Scheitel liegen. Die Rippenbogen und das Epigastrium sind emporgehoben, der Brustkorb befindet sich in möglichster Ausdehnung und das Zwerchfell ist frei beweglich. Der Zugang zu den Lungen ist frei; denn die Zunge, ihrer eigenen Schwere folgend, fällt nach vorne und kann zum Ueberfluss

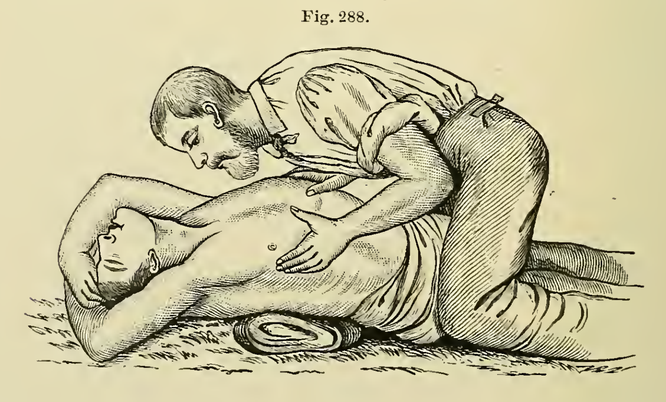
von einem Assistenten gehalten werden; die Epiglottis wird gehoben und der weiche Gaumen gespannt.

Fig. 287.



Behufs Ausführung der Exspiration kniet man nun rittlings quer über den Verunglückten (Fig. 288), in der Höhe seiner Hüften und setzt beide Hände in der Weise

Fig. 288.



gegen den unteren Theil der Thoraxwandungen auf, dass die Daumen beiderseits neben dem Processus xyphoides, die übrigen Finger in die unteren Intercostalräume zu liegen

kommen; die Ellenbogen stemmt man in die Seiten und beugt sich nun langsam und allmälig, indem man das volle Gewicht des eigenen Körpers gegen den Thorax des Verunglückten wirken lässt, so weit vorn über, dass der eigene Mund nahezu den Mund des Scheintodten berührt. Dann lässt man plötzlich und ruckweise mit dem ad maximum gesteigerten Drucke nach, indem man sich in die aufrechtkniende Stellung zurückschnellt *(Sachse)*.

Mit Aufhören des Druckes kehrt der Thorax in die vorige Stellung der möglichst grossen Ausdehnung zurück und somit ist der Act der Ein- und Ausathmung vollzogen. Dieses Verfahren wiederholt man, so lange es nöthig scheint, acht- bis zehnmal in der Minute. Der Operateur hat stets das Gesicht des Scheintodten vor Augen; dabei ist das Verfahren leicht ausführbar, ermüdet wenig, erfordert keine Assistenten, gewährt der Luft freien Zutritt in die Lungen, bewirkt die grösste Ausdehnung und Verengerung des Thoraxraumes, kämpft durch die tiefe Lage des Kopfes zugleich gegen die Gefahren einer Gehirnanämie an.

Diese von *Sachse* gegebene Darstellung entspricht der von *Howard* selbst gegebenen (Lancet, 1878, Bd. I, pag. 749), während die Beschreibung *Lothar Meyer's* (Encyclopädie, Bd. VII) und *Rotter's* (Die Behandlung Verunglückter, Nürnberg 1881) von derselben abweicht.

6. Die von *Flashar* angegebene Methode beruht auf Beförderung der Exspiration durch rhythmische Contractionen des Thorax, welche durch Handtücher oder Aehnliches ausgeübt werden:

Man lässt um den Brustkasten von rechts nach links und von links nach rechts z. B. je ein Handtuch, das der Länge nach in mehr als Handbreite zusammengelegt ist, in der Höhe der Brustwarze so herumlegen, dass jedenfalls die grössere Breite des Handtuches mehr unter, als über den Brustwarzen zu liegen kommt. Während die Handtücher beiderseits, sich eventuell kreuzend, den Brustkorb umfassen, reichen die freien Enden derselben jederseits über den Brustkorb hinaus, so dass zwei seitlich stehende oder knieende Personen die zwei Enden je eines Handtuches mit den Händen fassen können. Die Handtücher werden nun beiderseits gleichzeitig angezogen, und dadurch wird der Thorax

in seinen unteren elastischen Theilen ausgiebig comprimirt; nach zwei Secunden werden die angezogenen Tücher beiderseits gleichzeitig gelockert, so dass von selbst für die stark ausgepresste Luft neue eintreten muss. Der Druck kann stärker oder schwächer gemacht werden; jedenfalls gehört auch hierzu eine gewisse Uebung, weil auf die Gleichzeitigkeit des beiderseitigen Anziehens und Lockerns Alles ankommt.

Die Thorax wird hierdurch in seinen unteren elastischen Partien so zusammengedrückt, dass man, ohne grosse Gewalt angewandt zu haben, bei einem Leblosen den Luftstrom hörbar machen kann. Selbstverständlich muss auf die tiefe Exspiration eine ungehinderte Inspiration folgen können. Man erreicht nach *Flashar* dadurch einen Effect, wie bei keinem der oben angeführten Verfahren.

Wäre es erforderlich, so müsste man den eben beschriebenen Methoden der künstlichen Athmung die Tracheotomie vorausschicken; dieselbe wird überall da die künstliche Respiration auf das Wirksamste unterstützen, wo es sich darum handelt, Flüssigkeiten aus den Bronchien nach aussen zu schaffen; sei es, dass die künstlich bewirkte Exspiration allein ausreicht, die Schleimmassen durch die tracheotomische Wunde auszuwerfen, sei es, dass man durch Aspiration mittels des biegsamen Katheters zu Hilfe kommen muss.

7. Das Verfahren von *B. Schultze* bei Neugeborenen: Das Kind liegt auf dem Rücken, das Gesicht vom Operateur abgewandt; dieser setzt die Daumen auf den Thorax, die Zeigefinger unter die Achsel, die übrigen Finger auf den Rücken desselben. Das so gefasste Kind schwingt er nun in die Höhe, wobei der Rumpf in der Lendengegend knickt, das untere Rumpfende nach vorne übersinkt, den Thorax stark comprimirt und die in den Lungen enthaltene Flüssigkeit austreibt: Exspiration. Die Inspiration erfolgt, indem man das Kind nach abwärts schwingt und den Körper desselben streckt.

8. Eine gegenwärtig in Frankreich sehr verbreitete Wiederbelebungsmethode Asphyktischer ist die von *Laborde,* bestehend in rhythmischem Hervorziehen der Zunge, das in der Minute etwa 20—30mal zu geschehen hat. Man öffnet

den Mund, nöthigenfalls mit Gewalt, umhüllt die rechte Hand mit einem sauberen Taschentuche, fasst die Zunge zwischen Daumen und Zeigefinger und führt nun taktmässig, den Athemzügen entsprechend, die Züge aus und fährt damit, je nach Lage des Falles, $^1/_2$—1 Stunde und länger fort. Dabei findet eine primäre Erregung der sensiblen Nerven in der Umgebung des Zungengrundes statt und eine Uebertragung dieses Reizes auf die motorischen Nerven der Athemmuskeln (Nervus laryngeus sup., Nervus glossopharyngeus und lingualis; Nervus phrenicus). Die Methode setzt voraus, dass das Athemcentrum sich noch verhältnissmässig rasch erholen kann und dass ein Theil des Athemmechanismus intact ist. Das Verfahren wird auch besonders bei Neugeborenen statt der *Schulze*'schen Schwingungen empfohlen. Unter denselben Voraussetzungen empfiehlt *Beer* die Anwendung von Eis im Ausbreitungsbezirke des Trigeminus: langsames Bestreichen der Lippen- und Mundschleimhaut mit einem Eisstück in einem der gesunden Athemgeschwindigkeit entsprechenden Rhythmus.

9. Behufs der Reizung der Athemmuskeln durch Elektricität setzt man beide Elektroden eines kräftigen Inductionsapparates zu beiden Seiten des Halses in die oberen Schlüsselbeingruben, hart am äusseren Rande des Kopfnickers, wobei nicht allein die Nervi phrenici, sondern auch die übrigen Inspirationsnerven, beziehungsweise Muskeln, getroffen werden. Die einer Inspiration entsprechende Reizung dauert etwa zwei Secunden; die Exspiration wird durch einen auf die obere Bauch- und untere Brustgegend ausgeübten Druck dargestellt.

Zur Erregung der erloschenen Herzthätigkeit ist schon vor längerer Zeit die Acupunctur und später auch die Elektropunctur des Herzens vorgeschlagen und auch einige Male theils mit, theils ohne Erfolg angewandt worden.

10. Ein sehr wirkungsvolles Wiederbelebungsmittel ist die Autotransfusion, *Nélaton's* Inversion, der Kopfsturz, welcher dazu bestimmt ist, bei Gehirnanämie einen Ausgleich des herabgesetzten Blutdrucks herbeizuführen. Man lagert den Kranken mit dem Becken höher als mit dem Kopf, erhebt die Gliedmassen zusammen oder einzeln bis zum

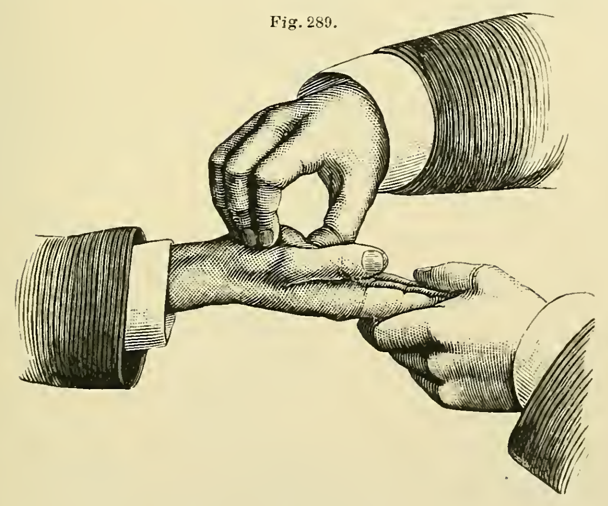
rechten Winkel, streicht dieselben in der Richtung des Venenstromes kräftig und mit voller Hand, oder umwickelt das ganze Glied mit einer Binde. Dazu fügt man eine durchgreifende Knetung des Leibes von der Schenkelbeuge an bis zum Thorax und schenkt dabei der Leber eine besondere Berücksichtigung. Der Kopf des Kranken wird ab und zu leicht erhoben, um die Entleerung der Jugularvenen zu begünstigen.

Für sich allein reicht die Autotransfusion oder Inversion nur aus in Fällen von mittelschwerer Anämie und Chloroform-Syncope; schwerere Fälle, in denen namentlich auch schon eine Veränderung des Blutes durch Kohlensäure stattgefunden hat, verlangen eine gleichzeitige Anwendung der künstlichen Athmung. Vertrödelt man anfangs mit der Anwendung kleiner Mittelchen nicht unnütze Zeit, sondern greift man sofort nach den ersten Erscheinungen der Syncope zur Autotransfusion und zur künstlichen Athmung, setzt man beides lange genug, das heisst eine Stunde und darüber hinaus fort, so wird man oft seine Bemühungen wider Erwarten mit Erfolg gekrönt sehen.

Mechanotherapie.

Massage. Der Druck, der schon von altersher dazu benutzt wurde, seröse und blutige Ergüsse zur Aufsaugung zu bringen, Stauungen und Oedeme zu beseitigen, Schmerzen zu mildern, Formabweichungen zu verbessern, chronisch-entzündliche Wucherungen zu bekämpfen, — ist das eigentlich Wirksame der Massage. Und diese ist denn auch nichts

Fig. 289.



Anderes als die weiter ausgedehnte und kunstvolle, zum Theil sogar erkünstelte Anwendung des Druckes.

Der einfache Druck gelangt in der Weise zur Ausführung, dass wir einen Gewebstheil gegen die feste Unterlage drängen oder dass wir ihn zangenartig mit den Fingern (Fig. 289), beziehungsweise mit der ganzen Hand fassen und

zusammendrücken. Kneten und Walken sind nur verschiedene Formen des einfachen Druckes und unterscheiden sich von ihm wesentlich durch den stetigen Wechsel von An- und Abschwellen, von Nachlassen und Stärkerwerden. — Wird der Druck ganz kurzdauernd, aber in rascher Folge oft hintereinander ausgeübt, so entsteht je nach Art der Ausführung das Klatschen, Klopfen, Hacken, Erschüttern. Sämmtliche Handgriffe können sich, stillstehend, auf eine Stelle beschränken, oder, sich fort-, beziehungsweise hin- und herbewegend, auf weite Strecken ausdehnen.

Fig. 290.

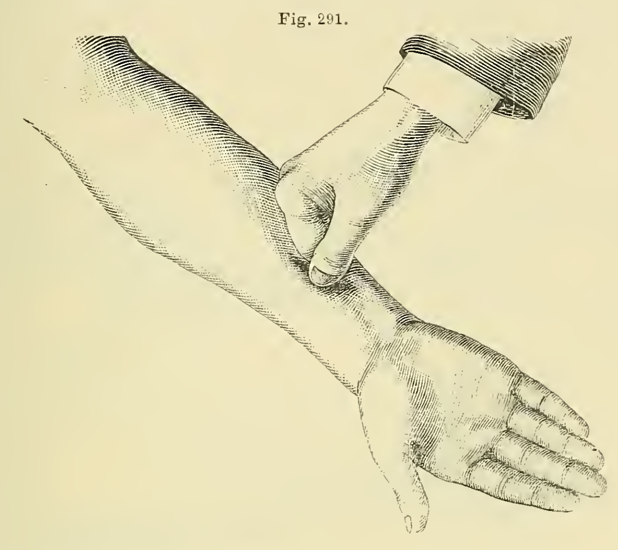


Das Drücken gegen die Unterlage geschieht mit der Kuppe eines oder mehrerer Finger (Fig. 290), vorzugsweise mit der des Daumens, ferner mit dem Ballen der Hand; mit den Rückenflächen oder Köpfchen der Grundphalangen (Fig. 291).

Das Streichen ist ein stetig sich fortbewegender Druck, der fast in allen chirurgischen Fällen sich an den

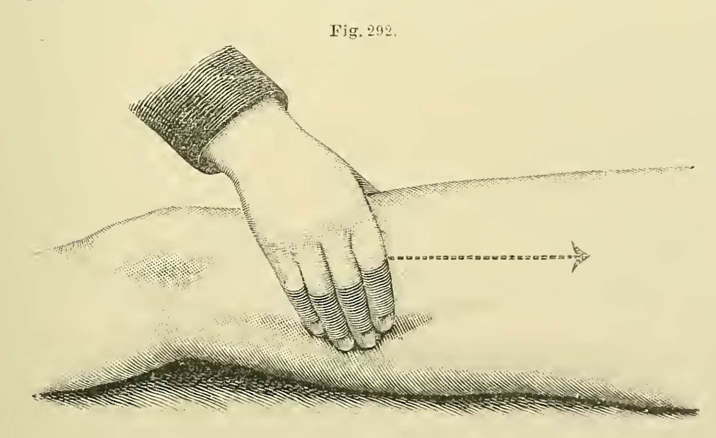
einfachen Druck anschliesst und eine nothwendige Ergänzung desselben bildet. Je nach der Grösse und Beschaffenheit des erkrankten Theiles geschieht das Streichen mit

Fig. 291.



der ganzen Fläche der Hand (Fig. 292); mit der Palma, dem Daumenballen (Fig. 293), mit der Kuppe des Daumens (Fig. 327) oder mehrerer Finger.

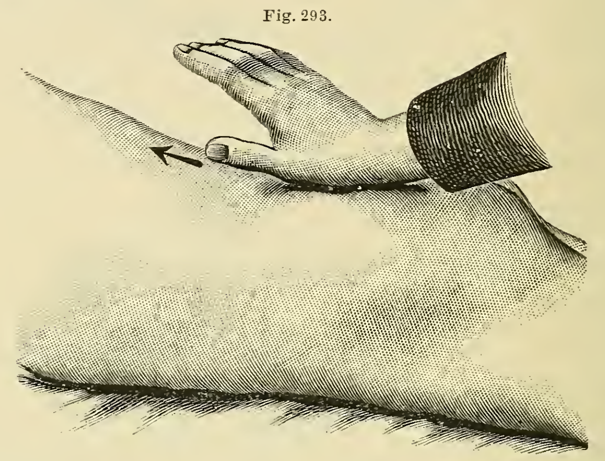
Fig. 292.



Der Strich soll womöglich im Gesunden einsetzen und durch das kranke Gebiet hindurch bis wieder in das Gesunde reichen. Bisweilen kann man beide Hände nebeneinander

aufsetzen und gleichzeitig mit beiden die Streichungen vollziehen; in anderen Fällen wieder setzt man zweckmässig eine Hand auf die andere (Fig. 318 und 319) oder einen Daumen auf den anderen und erleichtert sich so die Verstärkung des Druckes. Dünnere Körpertheile umfasst man mit beiden Händen und schiebt sie gleich einem breiten Gummiringe centripetal weiter.

Fig. 293.

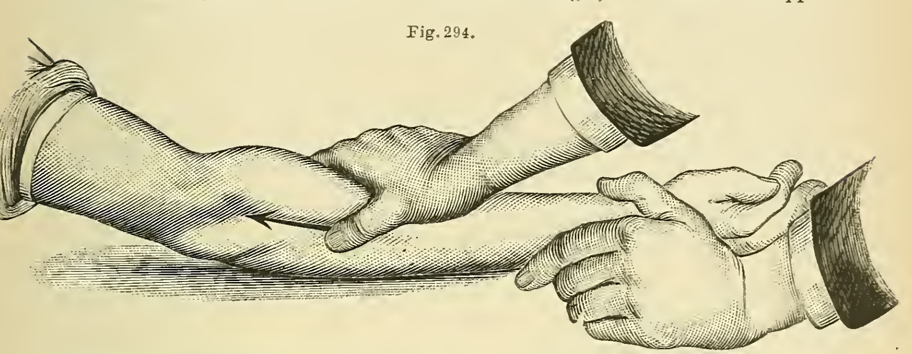


Die Richtung der Streichungen ist im Allgemeinen die des Lymph- und Venenstromes, zumal da, wo es sich um Beförderung der Resorption und um die Beseitigung von Stasen handelt. Durch centripetale Striche werden die aufzusaugenden Stoffe auf dem kürzesten Wege in den Kreislauf gebracht; da aber die Lymphgefässe überall wurzeln, so muss jedes Wegdrücken und Ausdehnen auf grössere Flächen die Aufsaugung begünstigen. Dennoch ist zu beachten, dass die grösseren Lymphgefässe in den zwischen den Muskeln und Muskelgruppen befindlichen Bindegewebsspalten verlaufen, und dass wir daher beim Streichen der Muskeln nicht blos diese selbst, sondern gleichzeitig jene Zwischenräume treffen müssen. Das ist sehr leicht, wenn man sich den Verlauf und die Gruppirung der Muskeln vergegenwärtigt, und bei fettarmen, musculösen Gliedern findet die geübte Hand fast von selbst den richtigen Weg.

Beispiel: Bei Streichungen des rechten Vorderarmes nimmt man die Streckmuskeln in die rechte Hand, so dass der Daumen auf der Streckseite,

der Ulna folgend, dahingleitet, während die Kuppen der übrigen Finger an der Beugeseite, in der zwischen Strecker und Beuger befindlichen Furche, ihren Weg nehmen. Daumen und Zeigefinger treffen am Epicondylus ext., dem Ausgangspunkte der Strecker, zusammen *(Hoffa)*. — Bei der Gruppe

Fig. 294.



der Beuger verfährt man umgekehrt, man nimmt sie so in die rechte Hand, dass der Daumen nun auf der Beugeseite, die langen Finger auf der Streckseite liegen (Fig. 294 und 295).

Fig. 295.

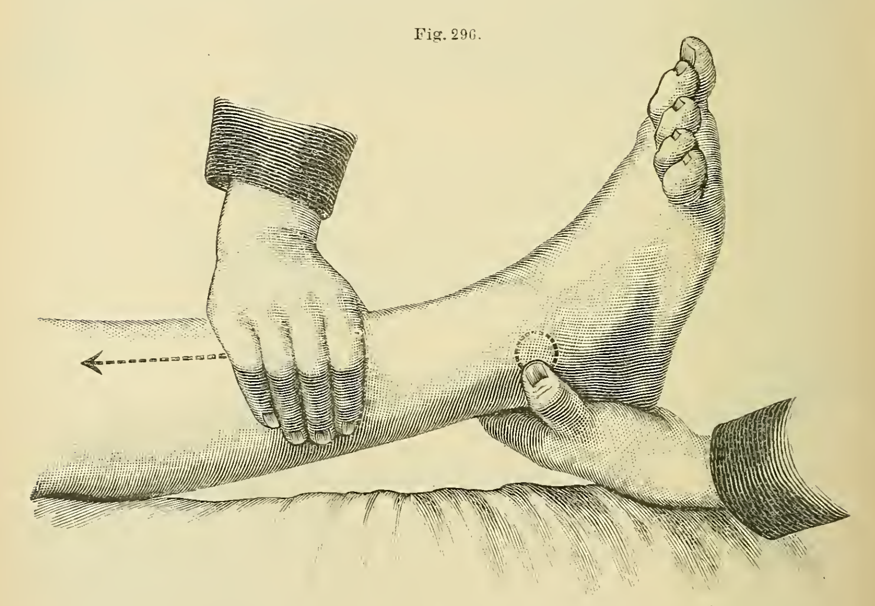
(Nach *Hoffa*.)

Oft muss das, was resorbirt werden soll, erst in genügendem Grade zerkleinert werden (Extravasate, Infiltrate), und das geschieht, indem wir die Masse zwischen den Fingern zerreiben oder durch kreisförmige, gegen die unterliegenden Knochen gerichtete, mit der Spitze des

Daumens (Fig. 296), beziehungsweise mehrerer Finger, oder mit den Köpfchen der Grundphalangen ausgeführte Reibebewegungen zermalmen, ähnlich wie wir einen Körper im Mörser zerreiben. Da, wo man zum Zerreiben den Theil nicht zwischen die Finger nehmen kann, muss die Haut mitverschoben werden.

Was zerrieben ist, das wird durch Streichungen fortgeschafft, und zwar geschieht das entweder gleichzeitig, indem beide Hände verschiedene Bewegungen ausführen: die eine zerreibt, die andere streicht weg — oder indem die

Fig. 296.



beiden Bewegungen nacheinander geschehen; erst wird zerrieben und dann fortgeschafft. Letzteres ist leichter auszuführen und leistet dasselbe.

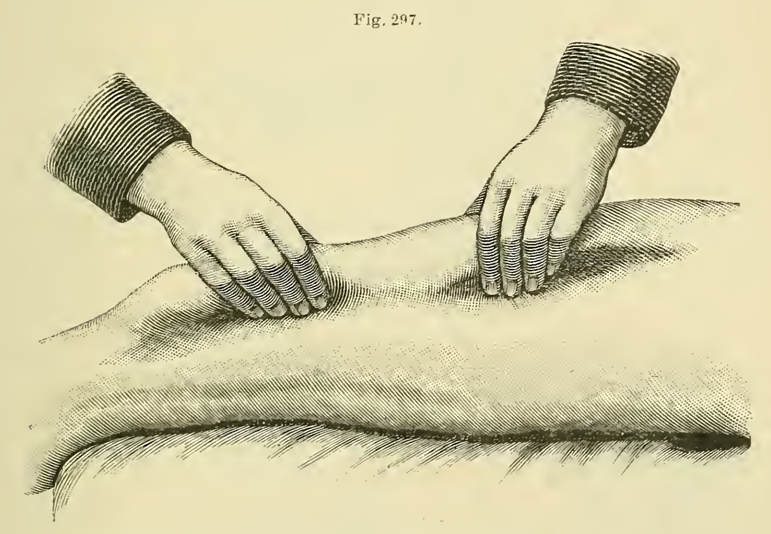
Von diesen auf ein Zerkleinern gerichteten Reibebewegungen sind zu unterscheiden die einfachen Frottirungen der Haut, die mit der flachen Hand oder mit einem rauhen Tuche (beziehungsweise einer Bürste) geschehen und eine Blutzufuhr zur Haut bezwecken.

Nicht selten empfiehlt es sich, der Massage der erkrankten, beziehungsweise verletzten Stelle central einsetzende

Streichungen vorauszuschicken, Einleitungsmassage, (z. B. bei Distorsio pedis Streichungen des Unterschenkels), theils um die hier gelegenen Lymph- und Venenstränge frei zu machen, theils um die rückwärts wirkende Saugkraft des beschleunigten Saftstromes zur Geltung zu bringen. An einigen Körperstellen (z. B. am Halse) lässt sich diese, auf Beschleunigung der Lymph- und Blutabfuhr gerichtete Fernwirkung der Massage allein verwerthen, weil der eigentliche Sitz des Leidens gar nicht zu erreichen ist.

Das Kneten wird je nach Beschaffenheit und Grösse des erkrankten Theiles verschieden ausgeführt: man hebt,

Fig. 297.

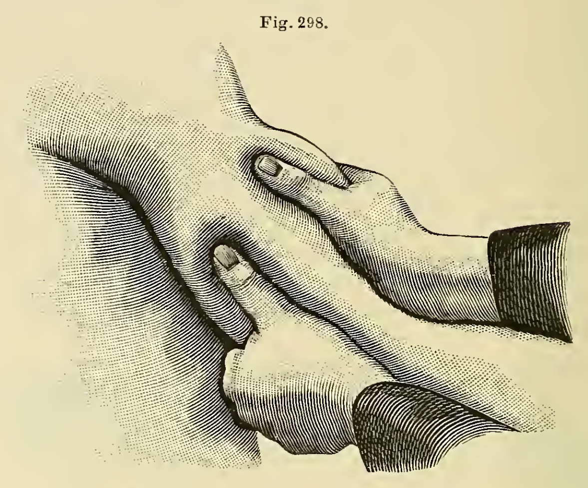


wo es thunlich, den Gewebstheil (Drüse, Muskel) von der Unterlage ab, nimmt ihn zwischen Daumen und übrigen Finger (Fig. 289) oder fasst ihn mit der ganzen, quer zur Längsrichtung stehenden Hand (Fig. 297), durchgreift und durchdrückt nun hin und her den Theil, ihn wie einen Schwamm auspressend. In anderen Fällen, z. B. am Oberarm, ergreift man den Körpertheil mit vollen Händen von beiden Seiten her (Fig. 298) und lässt die knetenden Hände sich in aufsteigender Richtung fortbewegen.

An Theilen, die sich nicht zangenartig mit den Händen fassen lassen, geschieht das Kneten durch hebelnde,

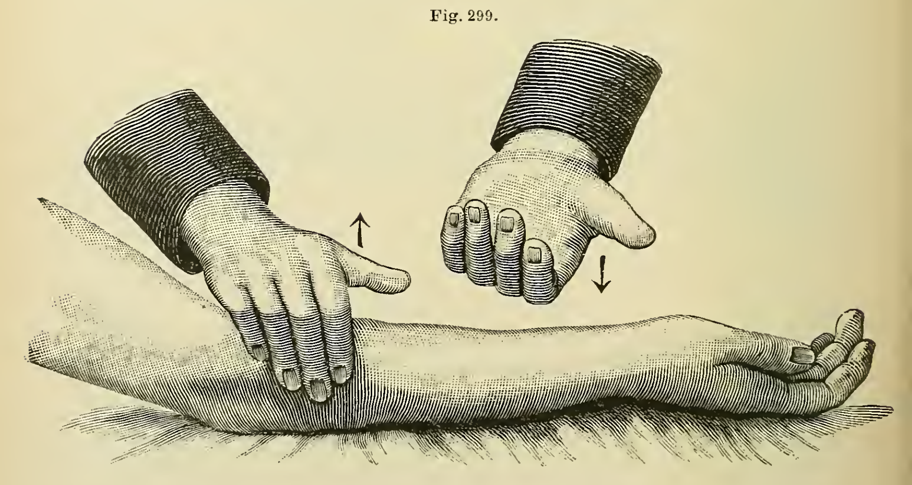
wiegende, schlängelnde Bewegungen und unter wechselndem Drucke der dorsalflectirten Hände.

Fig. 298.



Sind die Muskeln zudem noch von starken Fascien überspannt, wie am Rücken, und man will doch möglichst in die Tiefe wirken, dann reicht die Beugefläche von Hand

Fig. 299.

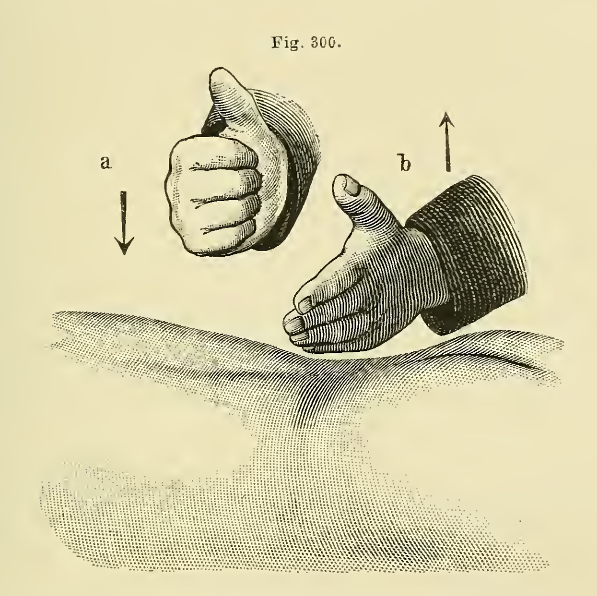


und Finger nicht aus und man wählt statt deren die Knöchel der Grundphalangen (Fig. 308).

An räumlich beengten Stellen bedient man sich der Spitzen, beziehungsweise der Kuppen der Finger, und zwar

in erster Linie der des Daumens: dabei können dieselben, je nach Gelegenheit des Ortes, in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung (Fig. 327) arbeiten. Da, wo es thunlich ist, umfasst man den Körpertheil mit beiden nebeneinander liegenden Händen und führt beide, drückend und knetend, in rollenden, schraubenförmigen Bewegungen um den Theil herum, dabei gleichzeitig in aufsteigender Richtung fortschreitend.

Fig. 300.



Das Klatschen geschieht mit der Rückenfläche der halbgebeugten langen Finger (Fig. 299) oder mit der Flachhand; das Klopfen mit den Fingerspitzen; das Hacken mit der kleinen Fingerseite der gestreckten oder geballten Hand (Fig. 300). Alle diese Bewegungen müssen leicht und federnd ausgeführt werden; sie vollziehen sich im Hand-, beziehungsweise Ellenbogengelenke. Das Stossen geschieht mit den Fingerspitzen, bei starrer, unbewegter Hand, und vollzieht sich im Schultergelenke.

Erschütterungen, Vibrationen, sind Zitterbewegungen, die im Ellenbogengelenke bei mässig festgestellten Hand- und Fingergelenken mit den Spitzen der leicht gebeugten Finger oder auch mit der Flachhand auf ungefetteter Haut

vorgenommen werden, je nachdem sie auf kleine engumschriebene Stellen oder auf grosser Fläche wirken sollen. Diese Vibrationen dienen vorzugsweise zur Beeinflussung der Nerven, und zu diesem Zwecke ist es an einigen Körperstellen nöthig (N. supraorbitalis, N. ischiadicus), dass die Fingerspitzen behufs Ausübung des Handgriffes in Knochenöffnungen oder Lücken der Weichtheile möglichst einzudringen suchen (Fig. 325 und 328).

Beim Massiren muss der Arzt eine derartige Stellung einnehmen, dass der zu massirende Theil ihm möglichst bequem zur Hand liegt, und er in seinen Bewegungen unbehindert ist. Die Hände müssen warm und die Nägel kurz geschnitten sein. Der kranke Theil ruht auf fester, womöglich etwas erhöhter Unterlage. Die in Betracht kommenden Muskeln müssen entspannt sein. Die Haut wird, wenn nöthig, rasirt und gefettet. Letzteres ist überflüssig, beziehungsweise hinderlich beim Drucke, Klatschen, Klopfen, Hacken, Erschüttern und auch beim Streichen und Kneten meist entbehrlich. Das Massiren geschieht im Allgemeinen auf nackter Haut; Klopfungen und Hackungen können allenfalls auch über passender Kleidung vorgenommen werden.

Apparate. Zur Ausübung der Massage, namentlich um sich selbst zu massiren, ist eine grosse Zahl von Apparaten der verschiedensten Art, wie Roller, Walzen, Schläger, Klopfer, Hammer etc., erfunden worden, unter denen der *Klemm*'sche „Muskelklopfer“ wohl der bekannteste ist. Alle diese Vorrichtungen können bei verständigem Gebrauch einen gewissen Nutzen stiften, aber nicht annäherungsweise sind sie im Stande, das von geschickter Hand ausgeübte Drücken, Kneten und Streichen zu ersetzen. Eine Ausnahme machen die Erschütterungsmaschinen von *Zander*, sowie der von *Buchheim* verbesserte „Concussor Ewer“ u. Aehnl., von denen die Hand weit übertroffen wird.

Physiologische Wirkung.

Die Massage, in erster Linie das centripetale Streichen, Kneten und Walken, beschleunigt den Lymph- und Venenstrom; presst flüssige, wie feinzertheilte Stoffe in die Lymphbahnen und befördert somit die Resorption, d. h. die Ueberführung der Stoffe

in die kreisenden Gewebssäfte. Flüssige, der Hand zugängliche Ansammlungen lassen sich durch Drücken und Streichen ohne Weiteres beseitigen; — geronnene oder bereits „organisirte“ Exsudate, fibröse Ausscheidungen u. A. müssen zunächst zerquetscht und zerrieben und dann erst durch Drücken und Streichen auf eine grössere Fläche vertheilt und in die Lymphbahnen getrieben werden. Granulationsmassen und entzündliche Wucherungen können auf mechanische Weise nicht ohne Weiteres zum Verschwinden gebracht, sondern sie müssen zerdrückt und ihre Gefässe zerstört werden, damit theils durch unmittelbare Aufsaugung, theils durch Rückbildung Heilung erfolge.

Für Theile, die von der Hand nicht erreichbar sind, kommt die rückwärts wirkende Saugkraft des beschleunigten Blut- und Saftstromes zur Geltung. Auf ihr beruht beispielsweise die Massage des Halses bei Erkrankungen der Nase, des Rachens und des Kehlkopfes, wo durch beschleunigte Blutabfuhr Hyperämien vermindert und die Resorption befördert wird.

Die Fähigkeit, krankhafte oder fremde Stoffe wegzuschaffen, die Gewebe zu reinigen, ist ebenso durch Versuche wie durch die Erfahrung fest begründet und verleiht in erster Linie der Massage ihren grossen therapeutischen Werth.

Verklebungen und Verwachsungen, wie solche nach Verletzungen, zumal unter feststellenden Verbänden und nach Entzündungen so häufig zu Stande kommen, können ebenso auf mechanischem Wege gelöst, wie geschrumpfte Narben, verkürzte Muskeln und Bänder gedehnt werden.

Umgekehrt vermag die Massage erschlafftes und übermässig gedehntes Gewebe zu verkürzen, indem sie durch kräftige Eingriffe „entzündliche“ Reaction mit nachfolgender Schrumpfung hervorruft. Auf letzterem Vorgange beruht der günstige Einfluss der Massage bei Pseudarthrose und bei erschlafften Gelenkskapseln nach chronischem Hydarthron.

Für Nerven ist die Massage ein mechanischer Reiz; sie folgt in ihrer Wirkung dem Nervenerregungsgesetze: „schwache Reize fachen die Thätigkeit der Nerven an, mittelstarke fördern dieselbe, starke hemmen sie, stärkste heben sie auf“ *(Arndt)*. Ein mässig starker Stoss erzeugt Schmerz oder Zuckung; starker anhaltender Druck führt zu sensibler und motorischer Lähmung.

Gesteigerte Erregbarkeit der Nerven (Neuralgien, Muskelzuckungen, „functionelle“ Neurosen) kann durch geeignete mechanische Eingriffe herabgesetzt, herabgesetzte Erregbarkeit (Anästhesien, motorische Lähmungen) gesteigert werden.

In Folge des Einflusses auf die Vasomotoren werden durch entsprechend starkes Drücken, Reiben, Klopfen die erschlafften Gefässwände erweitert, grosse Blutmassen ergiessen sich durch die Capillaren, die Wärme des Theiles wird erhöht, die Nahrungszufuhr

wächst, ebenso der Stoffumsatz und die Leistungsfähigkeit des Muskels, der Drüse, des Nerven, der Haut. So sind wir im Stande, künstliche Hyperämie und beschleunigten Umlauf zu erzeugen und damit örtlichen Blutmangel, herabgesetzte Ernährung, Abmagerung, Stauung, mangelnde Aufsaugung u. A. zu bekämpfen.

Können wir einzelne Theile durch Massiren blutreich machen, so werden andere relativ blutarm; wir können vorübergehend den Blutstrom zu bestimmten Theilen hin- und somit von anderen ablenken. Dieser Einfluss der Massage auf die Blutvertheilung ermöglicht ein regelndes Eingreifen bei Kreislaufstörungen und bei hyperämischen Zuständen innerer Organe.

Klatschungen und Reibungen wirken im Sinne der Epispastica, indem sie auf reflectorischem Wege bei asphyktischen Zuständen zu Athembewegungen anregen.

Wenn sonach die Massage als mechanischer Reiz die Erregbarkeit des Nerven unmittelbar zu steigern oder herabzusetzen vermag, so kommt weiterhin auch ihre resorbirende und reinigende Wirkung in Betracht. Bei traumatischer und entzündlicher Schwellung wird durch Fortschaffen des Exsudates die schmerzhafte Spannung vermindert; bei Neuralgien in Folge von Gefässverengerungen durch Kälteeinwirkung mit Anhäufung von Ermüdungsstoffen wird der beschleunigte Blut- und Lymphstrom Erleichterung schaffen.

Auf den Muskel wirkt die Massage, sonderlich das Klopfen, Hacken und Kneten als mechanischer Reiz, der Contractionen auslöst und den Muskel blutreicher macht; Knetungen und Streichungen befreien den Muskel von Ermüdungsstoffen, wirken wie eine Durchspülung und sind im Stande, innerhalb gewisser Grenzen die Leistungsfähigkeit zu steigern. Auf einen durch Ueberanstrengung, Fieber, Schlafmangel u. A. geschwächten Muskel übt die Massage einen erholenden Einfluss aus.

Der allgemeinen Körpermassage schreibt man eine Steigerung des Stoffwechsels zu, wennschon die in dieser Beziehung angestellten Versuche nicht abgeschlossen sind.

Die Harnmenge wird vermehrt, weil durch die Massage dem Blute mechanisch Wasser reichlicher zugeführt wird und weil gewisse, aus den Muskeln gepresste und in den Kreislauf gebrachte Stoffe harnerregend wirken. Die N-Ausscheidung im Urin nimmt zu, weil in Folge der beschleunigten Circulation der Eiweisszerfall und der Stoffumsatz gesteigert, ausserdem aber die Menge des durch den Koth ausgeschiedenen Fettes herabgesetzt ist, d. h. verbesserte Resorption im Darme durch starke Abscheidung der Verdauungssäfte *(Bendix)*.

Erschütterungen wirken ähnlich wie die übrigen Handgriffe: sie fördern den Kreislauf und somit die Resorption; sie wirken erregend auf Muskeln und Nerven; sie reizen den Muskel zu Contractionen und setzen die gesteigerte Erregbarkeit der Nerven

herab; sie wirken schmerzstillend. Sie verlangsamen den Puls, erhöhen den Blutdruck und die Arterienspannung. Erschütterungen des Brustkorbes steigern die Capacität der Lungen und setzen die CO_2-Ausscheidung herab.

Anzeigen und Gegenanzeigen im Allgemeinen.

Aus diesen physiologischen Wirkungen der Massage ergeben sich von selbst die Anzeigen:

a) Für örtliche Massage: blutige und seröse Ergüsse in das subcutane Gewebe, in die Muskeln, Sehnenscheiden, Schleimbeutel und Gelenke; venöse Stasen, chronisch-entzündliche Processe, Drüsenanschwellungen, entzündliche Wucherungen u. A.

Narben und Contracturen; Steifigkeiten der Gelenke nach Verletzungen und Entzündungen.

Schwäche und Atrophie der Muskeln, Muskelrheumatismus.

Neuralgien und Anästhesien, Lähmungen und Krämpfe.

b) Für allgemeine Körpermassage: allgemeine Nerven- und Muskelschwäche; anämische Zustände; Fettsucht, Gicht u. Aehnl. Als Unterstützung der „Mastcur".

Gegenanzeigen: Hauterkrankungen; eiterige, beziehungsweise jauchige Vorgänge, bösartige Neubildungen, hochgradige Arteriosklerose, Hämophilie, Morbus maculosus, Scorbut.

Gymnastik.

Unter Heilgymnastik verstehen wir die Ausführung bestimmter, zu Heilzwecken vom Arzte vorgeschriebener Körperbewegungen. Werden sie allein vom Arzte an dem ruhenden, unthätigen Kranken vorgenommen, so nennen wir sie passive Bewegungen, zum Unterschiede von den activen, die ausschliesslich vom Kranken selbst ausgeführt werden. In beiden Fällen handelt es sich um die physiologischen Bewegungen der Gelenke: Extension, Flexion, Ab- und Adduction, Pro- und Supination, Rotation, — die, den gegebenen Verhältnissen Rechnung tragend, schwächer oder stärker, in einfacher oder zusammengesetzter Form, in geringerer oder grösserer Ausdehnung zur Anwendung

kommen. Die activen Bewegungen sind nichts Anderes als Freiübungen und bedürfen einer weiteren Besprechung nicht. Die passiven Bewegungen erheischen Vorsicht, Geduld und stete Berücksichtigung der Anatomie und Physiologie des betreffenden Gelenkes. Die Lage, beziehungsweise Stellung des Kranken sei für ihn und für den Arzt bequem; man suche, zur Kraftersparniss, den peripheren Theil des kranken Gliedes als möglichst langen Hebelarm zu verwerthen und zur Vermeidung von Muskelspannungen die Aufmerksamkeit des Kranken etc. abzulenken.

Widerstandsbewegungen sind Bewegungen, die nur nach Ueberwindung eines Widerstandes zur Ausführung gelangen, eines Widerstandes, der entweder vom Arzte, beziehungsweise von dessen Gehilfen, oder vom Kranken selbst geleistet wird. Im ersten Falle führt der Kranke, im letzteren der Arzt die beabsichtigte Bewegung aus.

Der Kern der Widerstandsgymnastik besteht darin, einzelne Muskeln, beziehungsweise Muskelgruppen für sich allein, gesondert, d. h. mit Ausschluss der Antagonisten in Thätigkeit zu bringen. Bei den einfachen activen Bewegungen sind die Antagonisten stets mitbetheiligt, indem sie hemmend, Kraftaufwand und Zeitmaass regelnd, eingreifen. Würde beispielsweise der Biceps brachii ohne Eingreifen seines Antagonisten den Arm beugen, so würde dieser wie ein Taschenmesser zusammenklappen.

Wir müssen ferner genau wissen, welches die erkrankten Muskeln sind, und welche physiologischen Leistungen diese Muskeln im gesunden Zustande zu vollbringen haben.

Sind wir uns darüber klar, so ergibt sich das für jeden Einzelfall passende Verfahren von selbst.

Beispiele: 1. Die Beugemuskeln am Oberarme sollen geübt werden.

a) Der Unterarm steht in Streckung und soll vom Kranken durch Verkürzung der Beuger in Beugestellung übergeführt werden, während der Arzt diese Bewegung hemmt, also im Sinne der Streckung wirkt (Fig. 301).

Dies ist eine duplicirt-concentrische Bewegung; duplicirt = zusammengesetzte, concentrische = Verkürzungsbewegung; d. h. der beim Beginne der Bewegung gedehnte Muskel ist an ihrem Schlusse zusammengezogen, verkürzt.

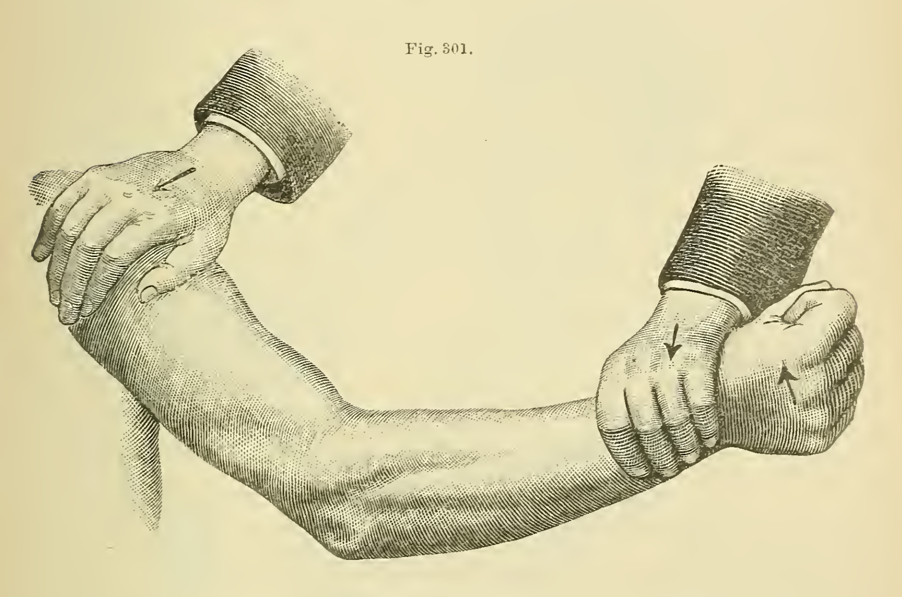
b) Der Unterarm steht in Beugung und wird vom Arzte in Streckung übergeführt, während der Kranke durch Thätigkeit der Beuger die Beugestellung zu erhalten bestrebt ist (Fig. 302).

Dies ist eine duplicirt-excentrische oder Verlängerungsbewegung; excentrisch, weil der anfangs verkürzte Muskel schliesslich gedehnt ist.

2. Uebung der Streckmuskeln:

a) Der Unterarm ist stark gebeugt und der Kranke soll ihn durch Verkürzung der Streckmuskeln strecken, während der Arzt, den Vorderarm dicht über dem Handgelenke umfassend und die andere Hand gegen die Schulter stemmend, der Streckbewegung entgegen, also im Sinne der Beugung wirkt. Duplicirt-concentrische Bewegung.

Fig. 301.



b) Der Unterarm ist gestreckt und wird vom Arzte gebeugt, während der Kranke durch Thätigkeit der Streckmuskeln dem entgegenarbeitet, also im Sinne der Streckung wirkt. Duplicirt-excentrische Bewegung. Die Verkürzungsbewegungen (concentrische) nennt man auch activ-passiv, weil der Muskel durch Selbstthätigkeit den Widerstand überwindet, sich trotz des Widerstandes verkürzt.

Die Verlängerungsbewegungen (excentrische) nennt man auch passivactive, weil die passive Bewegung die active überwindet; der Muskel wird schliesslich gedehnt trotz seines Widerhaltes.

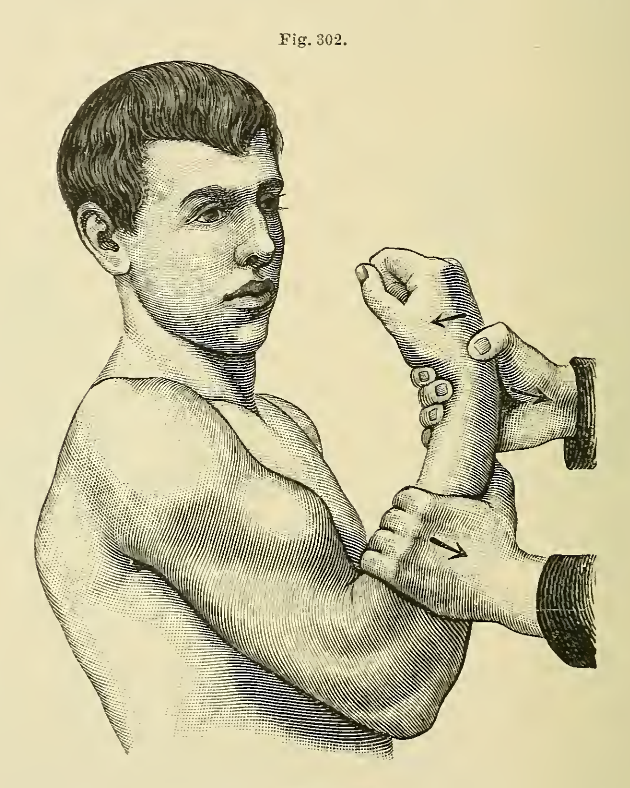
So klar Aufgabe und Ziel des Verfahrens für den denkenden Arzt, so einfach die Technik.

In der Bezeichnung der einzelnen Uebungen hat man allerdings an Künstelei das Menschenmögliche geleistet und

Ausdrücke (rechtsstreckganzlinksseitstützstehen u. dergl.) geschaffen, die nur geeignet sind, das an sich Einfache zu verwirren.

Das Wesentliche ist: wir lassen den Kranken jedesmal die für ihn und für den Arzt passendste Stellung einnehmen, lassen die angezeigten Bewegungen gleichmässig und stetig ausführen und behalten vor Allem im Auge, dass

Fig. 302.



die Gewalt des geleisteten Widerstandes sich der Muskelkraft des Kranken anpasse. Die beabsichtigte Bewegung soll nicht unmöglich gemacht, sondern nur bis zu dem Grade erschwert werden, dass der Kranke sie ohne allzugrosse Anstrengung noch auszuführen vermag. Es gilt also, geschickt herauszufühlen, welches Maass des Widerstandes im gegebenen Falle aufzubieten ist. Niemals darf die Bewegung zuckend oder zitternd werden: jedesmal muss die Kraft all-

mälig anschwellen und allmälig wieder abnehmen. Die Uebungen dürfen nicht unmittelbar nach dem Essen vorgenommen, sie dürfen nicht hastig und überstürzt ausgeführt werden. Die Kleidung darf weder das Athmen, noch die Gliederbewegung hemmen oder erschweren.

Die Zahl der hintereinander vorzunehmenden Einzelübungen schwankt etwa zwischen 5—10—15 und mehr; nach jeder einmaligen Bewegung folgt eine kurze Ruhepause, die von dem Kranken zu einer tiefen Inspiration benutzt wird. Das ist umso nothwendiger, als bei jeder irgend anstrengenden Uebung die Kranken die Athembewegung leicht einstellen. Abgesehen von den die Athemmuskeln betreffenden Uebungen, soll der weniger anstrengende Theil der Bewegung in die Zeit des Einathmens, der schwerere, anstrengendere Theil in die des Ausathmens fallen.

Ist die eine Art der vorgeschriebenen Bewegungen in genügender Zahl durchgemacht, dann folgen der Reihe nach die anderen.

Die Vorschrift geschieht durch Angabe der Art und Form der gewünschten Bewegungen. Beispiel:

I. Active Bewegungen: *a)* Armheben.
b) Armsenken.

II. Passive Bewegungen: Handbeugung und -Streckung, Pro- und Supination.

III. Widerstandsbewegungen: *a)* Oberschenkelstrecken im Liegen.
b) Oberschenkelbeugen „ „

I. Apparate. Der vielbeschäftigte Arzt kann die Bewegungsbehandlung nicht immer selbst vornehmen; in einfachen Fällen mag er die Ausführung der Uebungen Familienangehörigen der Kranken oder einem geschulten Gehilfen überlassen; aber die Zahl derer, die der Heilgymnastik bedürfen, mehrt sich, namentlich in Folge der Unfallsgesetze, von Jahr zu Jahr und ist längst so gross, dass die Bemühungen, die Hand des Arztes durch Apparate zu ersetzen, vollauf berechtigt sind.

Die einfachen, für den häuslichen Gebrauch bestimmten Vorrichtungen dieser Art beruhen theils auf der Verwerthung des Zuges elastischer Schläuche oder durch Gewichte, theils auf Verwerthung des Reibungswiderstandes

(Ergostat, Velociped u. Aehnl.). Bei dem Gewichtszuge und dem Reibungswiderstande ist jedesmal die bei Ausführung der Bewegung zu überwindende Kraft stets gleich gross*), während bei den elastischen Schläuchen der stärkste Widerstand am Schlusse der Contraction liegt, und das ist ein Fehler.

Empfehlenswerth ist der in erster Linie für Herz- und Athemgymnastik bestimmte Bruststärker von *Lagiader*.

Die neueste Erfindung auf diesem Gebiete, der *Niedeck*'sche Turnapparat, benutzt gleichzeitig Gewichte für die Arme und die Federkraft von Stahlspiralen für die Beine. Der Apparat erscheint nach der Zeichnung sehr brauchbar, kostet aber 80 Mk.

Ich selbst verwende lediglich den Gewichtszug: in der oberen Füllung einer Doppelthür werden im Abstande der Schulterbreite zwei eiserne Rollen (in jeder Eisenhandlung für 40 Pfennige erhältlich) eingeschraubt und über jede derselben eine kräftige Schnur geleitet. An dem einen Ende derselben befindet sich das Gewicht (ein Beutel mit Sand, Blei etc.), an dem anderen ein eiserner Ring oder eine sonstige Handhabe. Diese einfache und billige Vorrichtung ermöglicht die Ausführung von Widerstandsbewegungen in den Schulter-, Ellenbogen-, Knie- und Hüftgelenken, das Vorwärts- und Seitwärtsbeugen, wie Ueberstrecken des Rumpfes: die Kräftigung der Brust- und Bauchmuskeln.

Schraubt man auch in die Thürschwelle, senkrecht unter den oberen Rollen, zwei Rollen und leitet auch über diese die Gewichtsschnur, dann lässt sich die Zahl der Bewegungen noch erheblich vervielfältigen.

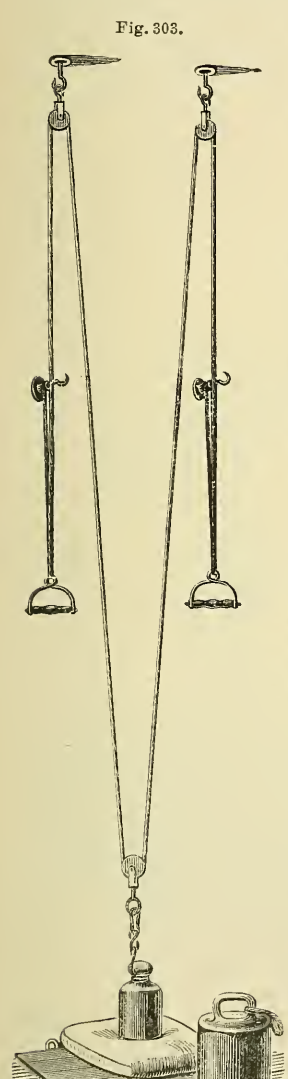
Wer zu bequem ist, sich diese einfache Vorrichtung selbst herzustellen, dem empfehle ich *Diehl's* Turnapparat für Widerstandsgymnastik (Fig. 303), Preis 16 Mk., bei *Ernst Hochberger*, Stuttgart.

*) Die Verhältnisse für die Kraftentwickelung eines Muskels liegen am günstigsten, wenn die zu bewegenden Knochenhebel rechtwinkelig zu einander stehen; sie sind ungünstig im Beginne und am Schlusse der Bewegung (Hebelgesetz). Ferner ist die Kraftleistung eines Muskels nicht in jedem Grade seiner Verkürzung gleich; sie nimmt vielmehr ab mit zunehmender Verkürzung (*Schwann*'sches Gesetz). Diesen Gesetzen tragen die *Zander*'schen Hebelapparate Rechnung, nicht die einfachen Vorrichtungen mit Gewichtszug. Nichtsdestoweniger sind sie sehr brauchbar und nützlich und daher für gewöhnlich vollkommen ausreichend.

II. Zusammengesetzte Apparate.

A. Alle diese Vorrichtungen werden weit übertroffen von den kunstvollen *Zander*'schen Apparaten der sogenannten „medio-mechanischen Institute", wie sie in allen grösseren Städten und Badeorten zu finden sind. Diese Apparate zerfallen in zwei grosse Abtheilungen.

Fig. 303.



1. Apparate für active Arm-, Bein- und Rumpfbewegungen *(A, B, C)* gegen einen Widerstand, der durch ein auf einer Hebelstange an jedem beliebigen Punkte feststellbares Laufgewicht geleistet wird.

Beispiel: Der Vorderarmbeuger (Figur 304) (*A* 9). Der Uebende setzt sich so, dass die hintere Fläche der Ellenbogen die Stütze *a* berührt, während die Oberarme senkrecht herunterhängen. Die Hände fassen, die Beugeseite nach vorn gewandt, lose den Handgriff. Nach kräftiger Inspiration geschieht das Erheben der Vorderarme während der Ausathmung, das Senken während der Einathmung. Die Dosirung des Widerstandes geschieht durch Verschiebung des Laufgewichtes *g* auf der Hebelstange *s*.

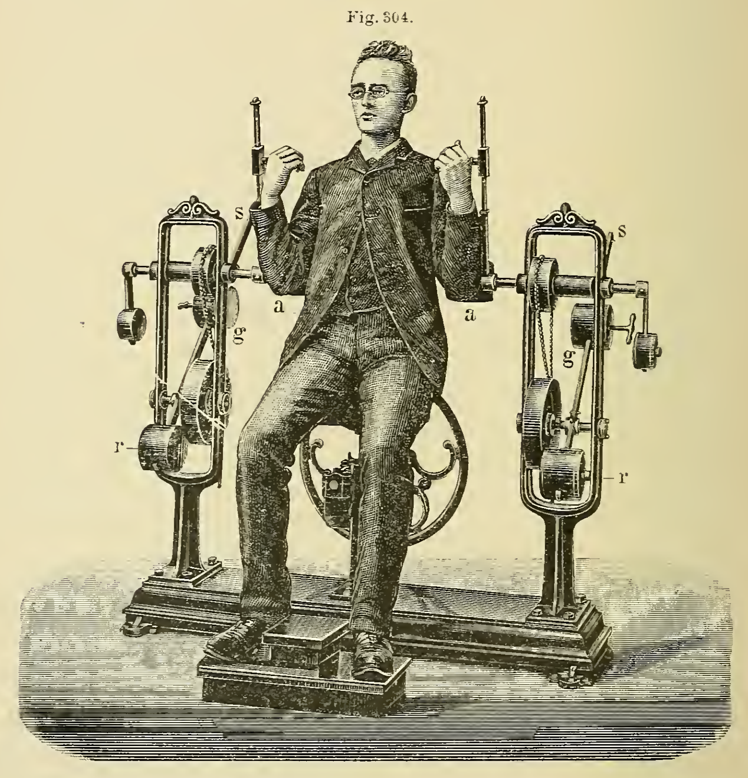
2. Durch Dampfkraft oder Elektromotoren bewegte Apparate für passive Bewegungen: Balancir- und Drehbewegungen des Rumpfes *(D)*, passive Bewegungen der Hand und der Finger; Brustweitung *(E)*.

Beispiel: Apparat für Brustweitung (Fig. 305) (*E* 6). Zwei in die Achselhöhle eingreifende Hebel (*a* und *b*) ziehen die Schultern nach oben und hinten, während das Kissen gegen die Lendengegend vorgeschoben wird. Die Hebelstangen, die mit dem einen Ende die Achselgabeln aufwärts bewegen, sind mit dem anderen Ende an eine säbelförmige Stange gekoppelt, die an dem freien Ende das Gegengewicht *d* hebt. Diese Hebelstange ist mit einer anderen senkrechten Stange verbunden, die durch eine excentrische

Scheibe in auf- und niedergehende Bewegungen gesetzt wird, welche sich den die Achselgabeln tragenden Hebelstangen mittheilen. Diese Bewegungen lassen sich durch Vorschieben der Hülse auf der Säbelstange verstärken, wobei die Vorschiebung des Rückenkissens und damit die Streckung des Rückens zunimmt. Eine Feder regelt den Druck des Rückenkissens.

3. Apparate für Erschütterungsbewegungen, für Hackungen, für Bauchknetungen, für Walkungen und Streichungen *(F, G, J)*.

Fig. 304.

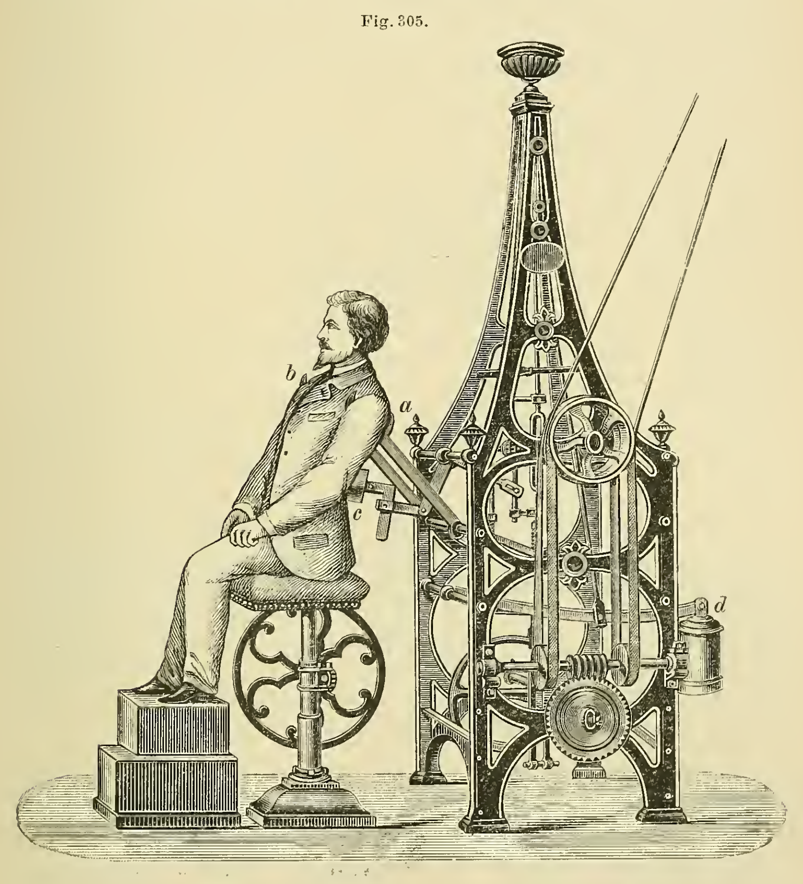


Die weitaus meisten dieser Apparate, zumal die auf Muskelstärkung und Beweglichkeitssteigerung der Gelenke gerichteten, sind ausserordentlich brauchbar, sie gestatten die genaueste Dosirung des Widerstandes wie der Bewegungsausdehnungen und eine beliebig schnelle Ab- oder Zunahme der zu stellenden Ansprüche an die Muskel- oder Gelenkleistung. Die Apparate für Erschütterungen und Klopfungen übertreffen vielfach die menschliche Hand, während

diese den Apparaten für Walkungen und Streichungen in der Regel vorzuziehen ist.

B. In Bezug auf Brauchbarkeit stehen den *Zander*'schen am nächsten die *Krukenberg*'schen Pendelapparate. Selbstbewegungsapparate, die sich nur auf Gelenkbewegungen erstrecken (Vorrichtungen für Erschütterungen, Hackungen,

Fig. 305.



Walkungen etc. sind ausgeschlossen) und sich dadurch auszeichnen, dass „die durch die einzelnen activen Bewegungen des Kranken erzeugte mechanische Kraft erhalten und aufgespeichert wird durch die Trägheit des Pendels; durch das Pendel werden die anfänglich geringen activen Bewegungen summirt und kommen nunmehr als passive Bewegungen zu

erneuter, energischer Thätigkeit". Ganz vorzüglich eignen sich diese Apparate zur Behandlung von Hand- und Fingercontracturen nach Entzündungen oder Verletzungen. Hier werden durch das schwingende Pendel anfangs nur passive Bewegungen in den steifen Gelenken erzielt, allmälig aber kommen auch active Bewegungen zu Stande, die durch das Pendel so erleichtert werden, dass sie nur eine sehr geringe Kraftleistung erfordern. Zu diesen Leistungen ist auch ein sehr geschwächter Muskel befähigt; er kann sich also frühzeitig üben und rascher gesunden.

Ebenso eignet sich das Pendel zur Behandlung paralytischer Contracturen. Durch Anbringen von Laufgewichten lässt sich die Pendelkraft beliebig steigern oder herabsetzen; je grösser das Gewicht und je länger der Hebelarm, um so grösser die Kraft.

Wie für Finger- und Handgelenkscontracturen, so hat *Krukenberg* für die Behandlung aller Körpergelenke Pendelapparate ersonnen. Sie alle haben das gemeinsam, dass das Pendel in festen Lagern mit Scharniergelenken ruht, während die Handhaben für das zu bewegende Glied an der Achse des Pendels angebracht sind.

Beispiel: Der zur Fussgelenks-Beugung und -Streckung dienende Apparat ist in Fig. 306 dargestellt. Die auf einem Doppelstativ in zwei Kugellagern ruhende wagrechte Welle *(w)* trägt an ihren beiden Enden ein Pendel mit Laufgewicht. An der Welle sind zwei für die Füsse bestimmte Sandalen verstellbar befestigt. Die eine Pendelstange ist nach oben verlängert *(h)* und gestattet, dass die Bewegungen durch eine zweite Person passiv verstärkt werden. An der Scala ist eine Signalstange *(s)* angebracht, die den Pendelausschlag bis zu einer bestimmten Stelle anzeigt.

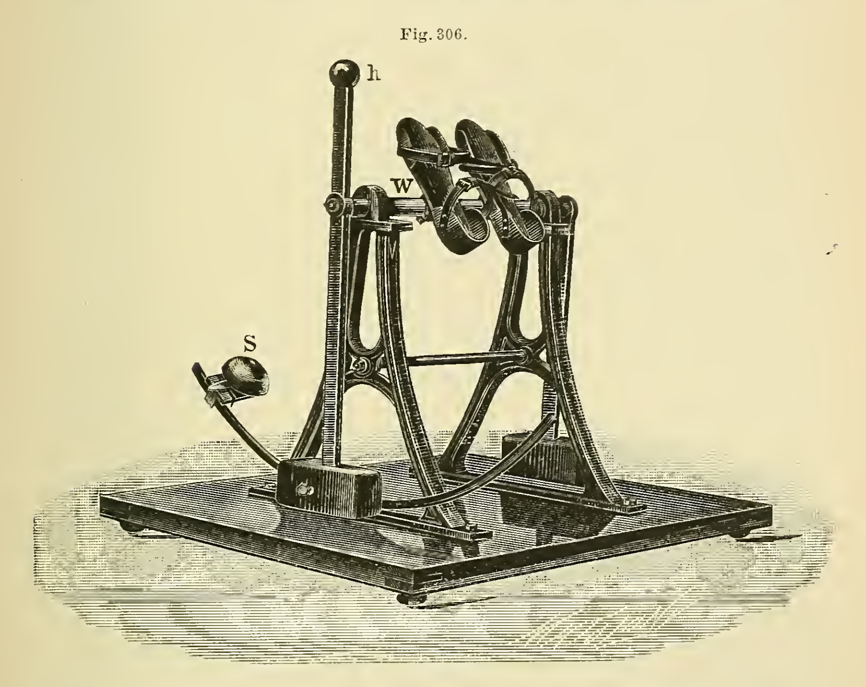
III. Der „Universal-Gelenkbeuge-Apparat" von *Knoke* (Firma *Knoke & Dressler* in Dresden) ist zur Nachbehandlung von Verletzungen und Entzündungen wohl geeignet, in kleineren Verhältnissen einen Ersatz für die *Zander*'schen oder *Krukenberg*'schen Apparate zu bieten. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer Säule mit Schwungrad und der die Schienenstücke tragenden Achse. Durch Bewegungen des Schwungrades wird die schienentragende Achse in genau regulirbare Theildrehung versetzt, mittelst der zehn verschiedene Bewegungsarten hervorgebracht werden.

Die Wirkungen der Gymnastik sind im Wesentlichen kurz folgende:

Durch Bewegungen (passive, active, Widerstandsbewegungen), dehnen wir die Weichtheile: narbige Contracturen der Haut, geschrumpfte Bänder und Gelenkskapseln, verkürzte Muskeln, entzündete Nerven; lösen wir Verklebungen der Sehnen mit ihren Scheiden und geben steifen Gelenken grössere Beweglichkeit.

Durch wechselnde Lage der Theile, durch veränderte Spannung der Fascien und Bänder, durch Druck und Zug auf die Gefässe, zumal auf Venen und Lymphgefässe, beschleunigen wir den

Fig. 306.



Blut- und Saftstrom. (Bei anhaltendem Stehen schwellen die Beine. Drehbewegungen im Hüftgelenk beseitigen Oedeme der Beine.)

Der sich bewegende Muskel saugt das arterielle Blut an und presst das Venenblut aus. Mit der stärkeren Durchblutung wird der Stoffwechsel des Muskels gesteigert und damit seine Ernährung, sein Tonus, seine Kraft. Das Capillargebiet der arbeitenden Muskeln erweitert sich und mit der vermehrten Blutfülle hier werden innere Organe entlastet. Durch die Entspannung und Erweiterung der peripheren Arterien wird der Abfluss des Blutes freier, und fügen wir

nun, wie dies ja geschehen muss — tiefe Athmungen hinzu, so wird der Druck im Thoraxraum vermindert, der Zufluss des Venenblutes zum rechten Herzen befördert und die Herzarbeit erleichtert. Weiterhin wird der Brustkasten geweitet und seine Muskulatur gekräftigt. Die Lungen dehnen und lüften sich in allen ihren Theilen, ihre „vitale Capacität“ wird grösser.

Wenn nun schon durch die Ableitung zur Peripherie die Unterleibsorgane entlastet werden, so wird diese Entlastung noch gesteigert durch die Beschleunigung des Kreislaufes im Pfortadersystem, die ihrerseits wieder die Folge ist der Steigerung, die der Inspirationsdruck in der Bauchhöhle erfährt.

Während so Bewegungen den gesammten Kreislauf befördern, wirkt abwechselndes Zusammendrücken, Erweitern der Brust-, beziehungsweise der Bauchhöhle, günstig auf den Luftwechsel. Appetit und Schlaf wird besser, die Peristaltik vermehrt; Stimmung und Allgemeinbefinden gehoben.

Die Anzeigen für methodische Bewegungen sind zum grossen Theil dieselben wie für Massage. Beide dienen dazu, die Aufsaugung von Ergüssen, Infiltraten und Wucherungen zu fördern, verkürzte und geschrumpfte Weichtheile zu dehnen, die beschränkte Beweglichkeit von Gelenken zu steigern; Muskeln und Nerven zu kräftigen, den Kreislauf zu ändern und zu regeln, die Ernährung und den Stoffwechsel zu heben. Nicht immer sind auf diesen und ähnlichen Gebieten beide gleichwerthig; meist aber ergänzen und unterstützen beide einander. Was jedoch den Einfluss auf das Athmen und die Entwickelung des Brustkorbes, besonders aber die Herzarbeit betrifft, so ist die Gymnastik, zumal die Widerstandsgymnastik, der Massage weit überlegen.

Anzeigen im Besonderen.

Verletzungen und äussere Erkrankungen.*)

a) Distorsionen. Beispiel: Distorsio pedis. Der Kranke sitzt nach hinten gelehnt auf einem Stuhle; der verletzte Fuss

*) Dem Plane des Buches entsprechend werden nur diejenigen Verletzungen und Erkrankungen kurz besprochen, die für den praktischen Arzt vorzugsweise von Wichtigkeit sind und die für ähnliche Fälle zum Vorbilde

ruht auf dem Knie des vor dem Kranken sitzenden Arztes. Nach einleitenden Streichungen des Unterschenkels dringt man allmälig immer weiter in das Verletzungsgebiet vor, bis schliesslich die Streichungen von den Wurzeln der Zehen bis zum Knie reichen. Der im Verletzungsgebiete anfangs sehr gelinde Druck wächst mit Nachlass der Schwellung und des Schmerzes, während man anfangs nur mit der flach aufgelegten Palma der einen Hand die Striche führte, umfasst man schliesslich den Fuss mit beiden Händen und führt sie, überall eng angeschmiegt, nach oben.

Bei stärkeren Ergüssen in das Talocruralgelenk erscheint durch Hervorwölbung der Kapsel die Anschwellung vorn neben den Strecksehnen, seitlich unter den Knöcheln, hinten zu beiden Seiten der Achillessehnen. Diese Stellen müssen mit der Kuppe der überstreckten Daumen besonders berücksichtigt werden. Da, wo die Strecksehnen über das Gelenk fortlaufen, folgt der Daumen den Sehnen und drückt sie am Gelenk tief ein oder drängt sie bei Seite. Nach der 10 Minuten währenden Sitzung: Hochlagerung des Fusses, feuchtwarmer Umschlag unter leichtem Druck, Wiederholung des Verfahrens täglich 1—2mal. Möglichst früh, in leichteren Fällen oft schon nach der zweiten oder dritten Sitzung, vorsichtige passive, dann active Bewegungen: Beugung, Streckung, später auch Ab- und Adduction, Pro- und Supination. Gebrauch des Fusses.

Bei frischen Verletzungen führt das beschriebene Verfahren meist rasch zur Heilung; ältere Fälle erheischen kräftigeres Eingreifen, zumal Reibungen des Gelenkes der Sehnen und ihrer Scheiden mit dazwischen geschobenen Streichungen.

Der von *Hoffa* so warm empfohlene Heftpflasterverband nach *Gibney* wirkt ganz im Sinne der mechanischen Behandlung und gestattet den sofortigen Gebrauch des Fusses; er begünstigt in Folge der Bewegung der Muskeln die Vorgänge der Aufsaugung und liefert daher geradezu „wunderbare" Erfolge.

Der Verband besteht aus etwa 10 längeren und 10 kürzeren, daumenbreiten Streifen von Kautschukpflaster. Die Streifen werden genau nach Maass zurechtgeschnitten und so über eine Stuhllehne gehängt. Die längeren Streifen müssen von der Grenze des mittleren und oberen Drittels des Unterschenkels aus, längs dessen Aussenseite herab, über die Fusssohle hinweg zur inneren Seite des Fussrückens, in Knöchelhöhe; — die kleineren von der Zehenwurzel längs des äusseren Fussrandes um die Ferse herum, längs des inneren Fussrandes bis zur Wurzel der grossen Zehe reichen.

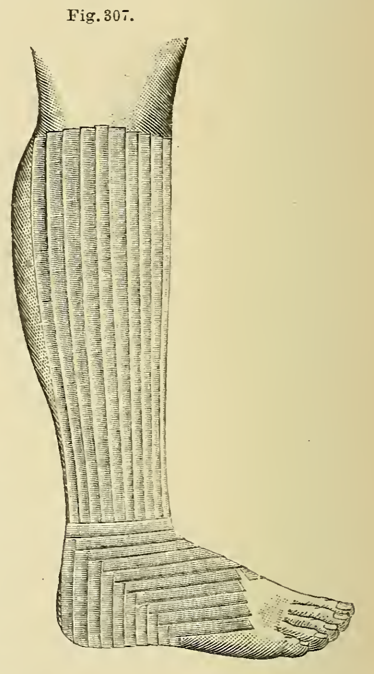
Beim Messen wie beim Anlegen des Verbandes steht der Fuss genau im rechten Winkel zum Unterschenkel. Der erste lange Streifen

---

dienen können. Der Text lehnt sich zum Theil an meine Broschüre: „Die Massage in ihrer Bedeutung für den praktischen Arzt", Hamburg 1890, an. Die Bilder sind meist dem Therapeutischen Lexikon von *Bum* (II. Aufl., Wien 1893, Urban & Schwarzenberg) entnommen.

wird von der angegebenen Höhe aus längs der Tibiakante herab, um die Fusssohle herum zur inneren Seite des Fussrückens bis etwa fingerbreit vor den Malleolus internus geführt und festgeklebt. Der Streifen muss straff angespannt sein und sein oberes Ende daher fest angedrückt werden. Befestigt wird dieser erste lange Streifen durch den ersten kurzen, der, am Aussenrande des Fusses entlang laufend, die Ferse umgreift und an der Wurzel der grossen Zehe endet. Genau wie diese beiden ersten Streifen werden die übrigen angelegt, und zwar so, dass der folgende den vorhergehenden zum Theil deckt, und so lange fährt man fort, bis das ganze Verletzungsgebiet mit Heftpflaster bedeckt ist (Fig. 307). Zur Verstärkung können noch einige diagonale Streifen hinzugefügt werden. Ueber das Ganze legt man eine Cambricbinde, beziehungsweise noch eine gestärkte Gazebinde; der Kranke zieht Strumpf und Schuh an und kann selbst mit einer schweren Distorsion den Fuss sofort gebrauchen, wenn schon anfänglich mit Hilfe des Stockes. Zur Vermeidung von Kreislaufsstörungen darf der Fuss mit dem Pflasterstreifen niemals ringsum völlig eingeschnürt werden.

Fig. 307.



In leichteren Fällen lässt man den Verband 8 Tage liegen und massirt dann noch eine Woche hindurch täglich ein Mal. In schwereren Fällen folgt nach 6—8 Tagen dem ersten Verbande für 8—10 Tage ein zweiter; dann Massage. Tritt der Kranke erst einige Zeit nach der Verletzung in Behandlung, und ist bereits eine stärkere Schwellung vorhanden, so wird diese durch Hochlagerung, elastische Compression und Massage beseitigt und nach 24 Stunden der Verband angelegt.

b) Contusionen der Gelenke werden wie Distorsionen behandelt. Kleinere Blutergüsse in die Weichtheile ausserhalb der Gelenke lassen sich wie eine subcutane, beziehungsweise intramusculäre Einspritzung mit Drückungen und Streichungen leicht beseitigen. Bei grösseren Ergüssen beginnt man stets am Rande mit centripetalen Streichungen, die sich allmälig über die ganze gequetschte Stelle erstrecken. Geronnene oder bereits „organisirte“ Ergüsse müssen erst zerrieben und dann weggestrichen werden. Zur Unterstützung der Aufsaugung dienen: Hochlagerung, feuchtwarme Einpackungen, warme Bäder, Druckverband, Bewegungen.

c) Knochenbrüche. Während früher die Behandlung der Knochenbrüche nur die Verwachsung der Bruchenden, die Callusbildung, zum Ziele hatte und sich dabei ausschliesslich der anhaltenden Ruhigstellung des gebrochenen Gliedes bediente, hat die heutige Behandlung in ihren Zielen und Mitteln wesentliche Erweiterungen erfahren. Sie strebt nicht nur danach, die gebrochenen Knochen fest und gerade zu heilen, sondern sie will die Behandlungsdauer abkürzen und die functionellen Ergebnisse bessern: d. h. in erster Linie das Zustandekommen von Gelenksteifigkeiten und Muskelatrophien verhüten.

Sehen wir von den „Gehverbänden" ab, so ist der Kern der heutigen Fracturenbehandlung der: genaue Einrichtung des Bruches; kurzdauernde Feststellung der Fragmente, einerlei ob durch blosse Lagerung, durch Schienen, durch erstarrende Kapselverbände, oder durch Zug; frühzeitiges Massiren und Bewegungen.

Die Massagebehandlung von Anfang an gestatten nur wenige Brüche; nämlich: der typische Querbruch der Kniescheibe (vergl. Bd. I, pag. 370), bei dem die Massage sich auf das Gelenk behufs Resorption des Blutergusses und auf die Streckmusculatur, zur Vermeidung von Atrophie, erstreckt. *Landerer* beginnt 24 Stunden nach der Verletzung mit schonenden, allmälig kräftiger werdenden Streichungen, Reibungen und Knetungen des Gelenkes; die Musculatur, zumal der Quadriceps, wird vor und nach der Gelenksmassage kräftiger geknetet und gestrichen; vom 3. oder 4. Tage an auch geklopft. In der Zwischenzeit Hochlagerung des Beines in passender Schiene; Zusammenhalten der Fragmente durch eine Heftpflastertestudo. Ende der zweiten Woche: Gehversuche in einem die Beugung hindernden Verbande. Werden bei dem Verfahren auch keine knöchernen Verwachsungen erzielt, so werden doch die sonstigen schweren Functionsstörungen vermieden.

Aehnlich gestaltet sich die Behandlung des queren Olecranonbruches: Herabziehen des oberen Fragmentes durch Heftpflasterstreifen und Feststellung des Gelenkes im Winkel von $1^1/_2$ R. Nach 8 Tagen Massage; und Stellungsveränderungen; doch wird der Heftpflasterverband noch 8 Tage beibehalten.

Endlich können die nicht einrichtbaren, eingekeilten Radiusbrüche vom ersten Tage an mit Massage und passiven Bewegungen behandelt werden.

Bei Knöchelfracturen wird sofort nach der Verletzung in Klumpfussstellung ein wattirter Gypsverband angelegt, der am 4. bis 5. Tage durch einen engschliessenden, aber nicht drückenden Gypsverband ersetzt wird. Am 11. bis 12. Tage Spalten des Verbandes; tägliches Massiren und Fussbäder. Die Massage besteht in leichtem Streichen der die Bruchstelle umgebenden Weichtheile, dann dieser selbst und in kräftigem

Kneten, später auch Klopfen der Wadenmuskeln. Vorsichtige passive Bewegungen im Fussgelenke. Der Verletzte trägt noch zwei Tage die Kapsel und geht vom Ende der zweiten Woche ab ohne Verband. Massage, passive und Widerstandsbewegungen, lauwarme Bäder, feuchtwarme Einwickelungen werden fortgesetzt.

Querbrüche des Unterschenkels werden ähnlich behandelt; während der ersten 5—6 Tage wattirter, dann genau schliessender Gypsverband; Spalten desselben am Ende der dritten Woche; täglich 1—2maliges Massiren; Ende der vierten Woche Gehversuche im Verbande und an Krücken. — Schrägbrüche erfordern meist, schwere Gelenkbrüche stets den Extensionsverband. Ebenso die Oberschenkelbrüche; bei diesen wird im Zugverbande in der vierten Woche mit der Massage begonnen: Drückungen und Streichungen des Callus, Durchknetungen und später Klopfungen der Musculatur.

Die typische Radiusfractur wird sofort nach der Verletzung sorgfältig eingerichtet und in starker Palmar-Ulnarflexion auf einer Pistolenschiene gelagert, die vom oberen Drittel des Vorderarmes bis zum Fingeransatz reicht und am 3. bis 6. Tage durch eine kürzere, palmarflectirte Schiene ersetzt wird.

Schon vom ersten Tage an werden die Kranken zu Fingerbewegungen angehalten, am 8. bis 10. Tage nach der Verletzung beginnt die mechanische Behandlung: Kneten und Klopfen der Vorderarmmuskeln, Drücken und Streichen der Bruchstelle und des Handgelenkes; passive und später Widerstandsbewegungen in Finger- und Handgelenken; örtliche Bäder.

Diese, besonders von *Landerer* vertretene Methode, eignet sich für alle Brüche, bei denen „keine Neigung zur Dislocation besteht oder diese im fixirenden Verbande völlig beseitigt werden kann“ — ausgenommen sind gewisse Schrägbrüche und die schweren Gelenkbrüche.

Manche Chirurgen weichen in einzelnen Punkten von dieser Methode ab, namentlich insoferne, als sie anfangs kürzere oder längere Zeit feste Verbände anlegen, im Grossen und Ganzen aber huldigen sie alle gleichen Grundsätzen.

Bei queren Kniescheibenbrüchen begnügen sich Einige anfangs nur mit der Oberschenkelmassage und ersetzen die Gelenkmassage durch elastische Compression oder halten unter Hochlagerung des gestreckten Beines die Bruchstücke durch geeignete Verbände (*v. Bramann's* Schmetterlingsverband, *Heusner's* Verband) aneinander. Alle aber sorgen für möglichst frühzeitigen Gebrauch des Beines, sei es mit Hilfe besonderer Verbände, sei es ohne jeden Verband.

Von grösstem Nutzen ist die mechanische Behandlung bei den nach Knochenbrüchen, Gelenks- und anderen schweren Verletzungen zurückgebliebenen Störungen: Steifigkeiten, Contracturen, Verwachsungen, Oedemen u. Aehnl. Das zur Anwendung

kommende Verfahren ist dem nach abgelaufenen Gelenksentzündungen ähnlich.

Ganz besonders dankbare Gegenstände bilden die Oedeme: centripetale Streichungen und milde Knetungen im Vereine mit Bewegungen, Hochlagerung und feuchtwarmen Einpackungen. Auf die günstige Pumpwirkung der Drehbewegungen im Hüftgelenke bei Oedemen der Beine hat namentlich *Krukenberg* hingewiesen. Er fand häufig nach der Sitzung von 1 Minute eine Umfangsverringerung von 1 Cm. Die Ursache dieser Pumpwirkung liegt in dem Verhalten des *Hunter*'schen Canales: bei jeder Einwärtsdrehung entsteht eine tiefe Furche zwischen Adductoren und Quadriceps und dadurch wird Blut und Lymphe angesogen. Bei jeder Drehung nach aussen flacht sich der Canal ab, die Fascia lata spannt sich fest über die grossen Gefässe und treibt das Blut dem Herzen zu.

Auch bei reinen Stauungsödemen in Folge von Unterleibstumoren oder Gravidität und bei Venenerweiterungen wirken milde Knetungen und aufwärtsgehende Streichungen sehr wohlthuend, doch verbietet frische Thrombenbildung selbstverständlich jeden Eingriff.

Bei varicösen Unterschenkelgeschwüren hat die Massage wesentlich zwei Aufgaben: 1. Stauungen zu beseitigen und die Kreislaufsverhältnisse zu bessern; 2. die callösen Ränder zum Verschwinden zu bringen. Wir machen daher aufwärtsgehende Streichungen, die oberhalb des Geschwürs beginnen (Einleitungsmassage) und allmälig weiter nach unten einsetzen. Die harten Ränder werden durch vorsichtige Drückungen, Reibungen und Streichungen bearbeitet.

Bei der Elephantiasis Arabum richtet sich die Behandlung gegen die in den Bindegewebsräumen sich ansammelnde, an weissen Blutkörperchen reiche (lymphatische) Flüssigkeit, die den eigentlichen Nährstoff für die spätere Hypertrophie und Verdickung liefert. Die Wirkung kräftiger Knetungen und Streichungen wird auch hier unterstützt durch Hochlagerung des Gliedes und elastische Compression.

Verwachsene Narben suche man durch Hackungen und von der Seite her ausgeführte kurze Stösse, durch vorsichtiges Drücken, Ziehen und Abheben beweglich zu machen und von ihrer Anhaftungsstelle loszulösen. Mit diesen Handgriffen verbindet man dehnend und lockernd wirkende Bewegungen. Reibungen der Narben sind am besten zu meiden, da sie leicht zu Berstungen Veranlassung geben können.

Unter den Gelenkerkrankungen stellen das eigentliche Gebiet der Mechanotherapie, und zwar zunächst der Massage, das chronische Hydarthron und der chronische Gelenkrheumatismus dar; bei allen acuten, frischen Gelenk-

entzündungen dagegen, mit Ausnahme der einfachen fieberlosen Synovitis serosa acuta, ist dieselbe verboten. Bei Arthritis urica ist die Gelenkmassage, sei es während oder ausserhalb des Anfalles, nach meinen Erfahrungen nutzlos. Dasselbe gilt von der Arthritis rh. ankylopoëtica, während bei Arthritis deformans die sehr früh einsetzende Behandlung Heilung erzielen kann.

Was die Technik der Gelenksmassage betrifft, so kommt am Gelenke selbst meist nur das Drücken, Reiben und Streichen zur Anwendung, während Kneten, Hacken und Klopfen für die Musculatur aufgespart bleibt. Je frischer der Fall, um so milder im Allgemeinen die Eingriffe. Beim acuten Hydarthron genu umfassen beide Hände gleich einem elastischen Ringe das Gelenk und führen die Streichungen von der Tub. tibiae an bis in die Muskeln des Oberschenkels hinein. Die anfangs milden Striche nehmen allmälig an Kraft zu, dabei müssen die Hände sich überall so anschmiegen, dass der Erguss nicht unter ihnen wegschlüpft. Das anzuwendende Kraftmaass richtet sich nach der Empfindlichkeit; doch pflegen mit Abnahme der Schwellung die Schmerzen geringer zu werden. Täglich zwei Sitzungen. Anfangs Bettlage und Feststellung des Gelenkes. Nach der Massage feuchtwarmer Umschlag, mässige Compression, Hochlagerung des Beines. Nach 6—8 Tagen active Bewegungen u. s. w.

Bei chronischem Hydarthron (τὸ ἄρθρον) führen auch kräftige Drückungen und Streichungen nicht immer zum Ziele. In veralteten Fällen müssen die ausgeschiedenen Fibrinmassen, die verdickte Kapsel und die gewucherten Zotten mit grosser Kraft zerquetscht und zerrieben werden.

Der Gelenkraum, beziehungsweise die Gelenkkapsel sind ja fast auf der ganzen Vorderfläche leicht zu treffen. Man bearbeitet zunächst die obere Ausstülpung, geht dann Schritt für Schritt weiter nach unten bis zur Tuberositas tibiae. Von besonderer Wichtigkeit sind die Stellen beiderseits neben dem Kniescheibenbande (Ligg. alaria). Bei gebeugtem Gelenk kann man ziemlich tief zwischen Femur und Tibia eindringen und die Gelenkflächen zum grossen Theil selbst treffen. Die hintere Fläche des Gelenkes ist wegen der dort liegenden Gefässe und Nerven wenig zugänglich. Nach jeder Sitzung passive, active Widerstands-Bewegungen; Druckverband (Schwammdruck, Gummibinde, *Hahn*'sche Binde), feuchtwarme Einwickelung, warme Bäder, Duschen unterstützen die Vorgänge der Aufsaugung und Rückbildung.

Aehnlich gestaltet sich die Behandlung der leichteren Formen der chronisch-rheumatischen Entzündungen, bei denen es sich meist um serösen Erguss, Verdickung der Kapsel und Hyperplasie der Zotten handelt. Bei der schweren Form muss wenigstens die Schrumpfung der Kapsel verhütet werden, und deshalb ist es um so nöthiger, der Massage möglichst frühzeitig methodische

Bewegungen hinzuzufügen. Compression nützt hier nichts; wohl aber feuchte Wärme, Bäder und Duschen.

Fast bei allen erheblicheren Gelenkentzündungen und Gelenkverletzungen werden die benachbarten Muskeln in Mitleidenschaft gezogen; es entwickeln sich Atrophieen und Paresen, und diese Zustände müssen möglichst früh und anhaltend durch Kneten, Streichen, Klopfen und Hacken, durch warme Duschen und — wenn das Gelenkleiden es gestattet — durch Gymnastik bekämpft werden.

Vorzugsweise, ja fast ausschliesslich erkranken die Streckmuskeln, so der Deltoideus, der Triceps brachii, die Extensoren am Vorderarm, die Interossei, ferner die Glutäen, der Quadriceps.

Den grössten Werth hat die Mechanotherapie in der Nachbehandlung abgelaufener Entzündungen und Verletzungen; bei den mehr durch Schrumpfungen, Verkürzungen, Verwachsungen, Narbenbildung der Weichtheile bedingten Gelenkssteifigkeiten und den „nutritiven" Contracturen der Muskeln. Gerade bei diesen Zuständen ergänzen und unterstützen sich Massage und methodische Bewegungen auf das glücklichste. Aber bei der grossen Hartnäckigkeit der Zustände ist meist ausserordentliche Ausdauer nothwendig, und man hat alle Ursache, auch andere wirksame Hilfsmittel, wie warme, selbst heisse Bäder und Duschen, Kochsalzthermen, Sool-, Moor- und Schlammbäder, in Anspruch zu nehmen.

Den contrahirten, beziehungsweise auch atrophirten Muskel sucht man durch entsprechende Bewegungen zu dehnen und durch Kneten, Streichen, Klopfen und Hacken weicher und saftreicher zu machen, beziehungsweise zur Selbstthätigkeit anzuregen. Auf die narbig-verkürzte Kapsel sucht man durch die Weichtheile hindurch möglichst unmittelbar massirend einzuwirken, während man gleichzeitig oder zwischendurch Bewegungen im Sinne einer Dehnung der massirten Kapseltheile ausführt.

Beispiel: Contractur des Handgelenkes nach geheilter Radiusfractur oder abgelaufener Entzündung: Hand und Vorderarm ruhen auf fester Unterlage. Man führt mit dem Daumenballen, der Handfläche oder der Daumenkuppe der rechten Hand allein oder beider Hände Streichungen aus, die sich über den ganzen Handrücken fort bis zum Ellenbogen erstrecken. Sehnenverwachsungen löst man durch Reiben und seitliches Verschieben der Sehne.

Das Massiren der Interossei geschieht durch wiederholtes Verschieben der Mittelhandknochen gegen einander, und dadurch, dass man eine Fingerspitze in den Zwischenknochenraum eindringen lässt und streichend hin- und herführt.

Die Massage des von dem Rücken und von den Seiten her leicht erreichbaren Handgelenkes wird eingeleitet und geschlossen durch Streichungen, die von der Mittelhand bis zum Ellenbogen

reichen. Dann folgen Drückungen und Reibungen der Kapsel, die man durch Wegdrängen der einzelnen Strecksehnen dem Finger zugänglich macht. Schliesslich fasst man von oben und unten her zangenartig das Gelenk und bearbeitet es drückend und reibend von der einen zur anderen Seite, hin und her.

Die zwischen die einzelnen Handgriffe sich einschiebenden und am Schlusse der Sitzung sich anschliessenden passiven Bewegungen geschehen vorzugsweise im Sinne der Dehnung, d. h. in einer, der Contracturstellung entgegengesetzten Richtung. Dabei fasst die Linke den Vorderarm dicht über dem Handgelenke und die Rechte die Finger, ohne diese fest gegeneinander zu drücken.

Aehnlich verfährt man an anderen Gelenken, selbstverständlich in den durch die Besonderheit des einzelnen Falles gebotenen Abweichungen. Immer beginnt man mit Streichungen rings um die Gelenke herum, dann folgen Reibungen und Drückungen der Kapsel; dazwischen und am Schlusse dem Zwecke entsprechende Bewegungen. Bei jeder Gelenkmassage muss man darnach trachten, die erkrankten, gewucherten, geschrumpften Kapseltheile zu treffen und daher stets die anatomischen Verhältnisse vor Augen haben.

Bei Sehnenscheidenentzündungen (zumal der Tendovaginitis crepitans) kommt es darauf an, durch Zerdrücken, Vertheilen, Fortschaffen und Einpressen in die Lymphbahnen die vorhandenen Ausschwitzungen zur Resorption zu bringen. Unterstützt werden die Drückungen, Reibungen und Streichungen durch einen mässig festen Druckverband, durch feuchtwarme Einpackungen und — in älteren Fällen — durch vorsichtige Bewegungen. Verwachsungen der Sehnen mit ihren Scheiden löst man durch seitliche Verschiebungen der Sehne, durch Reibungen und entsprechende Bewegungen.

Beim Ganglion muss vor dem Streichen der Sack durch meist sehr kräftigen Druck oder Schlag gesprengt werden, was übrigens keineswegs immer gelingt.

Kneten und Streichen geschwollener Lymphdrüsen ist ein durchaus volksthümliches Verfahren. Dasselbe liefert oft bei ganz frischer Lymphadenitis überraschende Erfolge, eignet sich aber besonders für die chronische, durch Bindegewebswucherungen und Reizlosigkeit gekennzeichnete circumscripte Drüsenanschwellung.

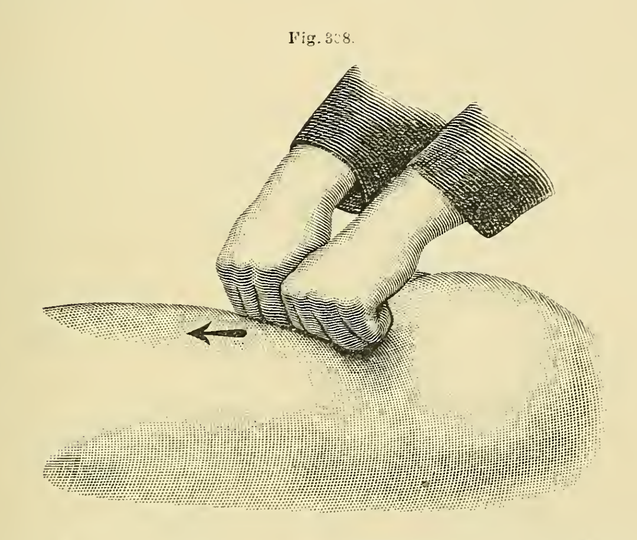
Der acute Muskelrheumatismus (Lumbago, Torticollis rheum. u. Aehnl.) weicht in frischen Fällen Knetungen, Streichungen, Klopfungen und Hackungen, die, zwar mild beginnend, meist mit grosser Kraft ausgeführt werden müssen. Wo es angeht, umfasst man den Muskel mit einer Hand oder mit beiden Händen (vergl. Fig. 297 und 298), durchwalkt ihn centralwärts, von einem Ende zum anderen und schliesst mit kräftigen Strichen, die den ganzen Muskelbauch wie einen Schwamm ausdrücken. Aber nicht nur den Muskel selbst soll man ausstreichen, sondern auch die

zwischen den Muskeln in den Bindegewebsspalten liegenden grösseren Lymphgefässe (vergl. Fig. 294).

Bei Lumbago, überhaupt am Rücken, wo das Umfassen, Durchgreifen nicht oder doch nur in beschränktem Grade möglich ist, bleibt nur Hacken, Klopfen und kräftiges Streichen mit dem Daumenballen oder mit dem Rücken, beziehungsweise Köpfen der Fingerglieder (Fig. 308) übrig. Immer aber muss man Bewegungen der erkrankten Muskeln hinzufügen, mögen dieselben auch noch so schmerzhaft sein; ja, gerade die schmerzhaftesten Bewegungen soll man am meisten üben. Für schwerere Fälle empfehle ich besonders römisch-irische (Heissluft-) Bäder.

Die Behandlung des chronischen Muskelrheumatismus geschieht in ähnlicher Weise.

Fig. 308.



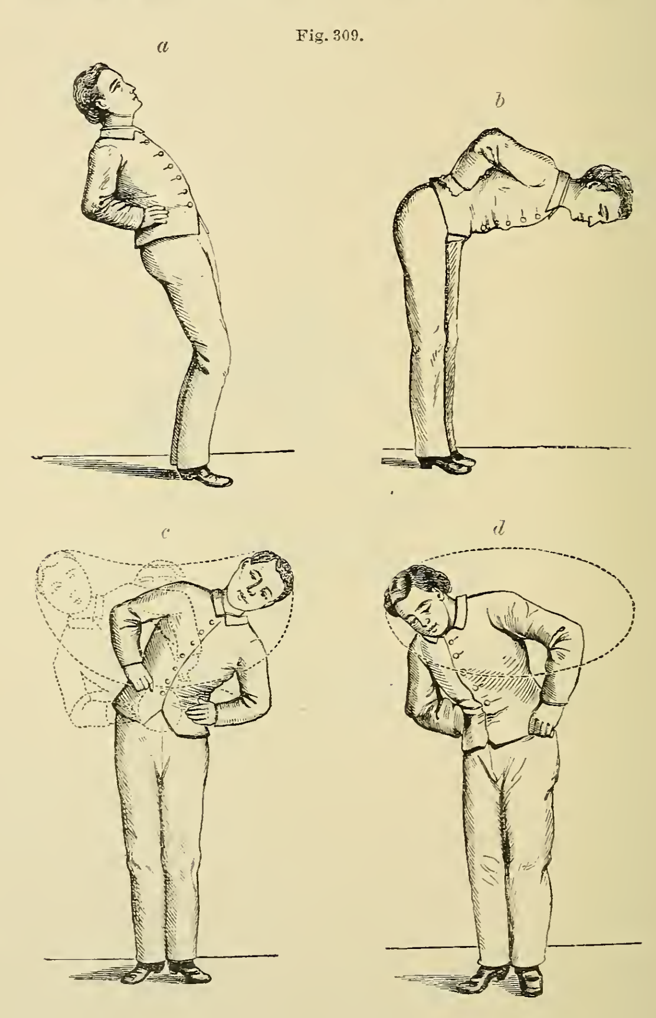
Skoliose; habituelle, d. h. diejenige seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, die nach der gang und gäben Auffassung bei muskelschwachen, schnellwachsenden Kindern durch gewohnheitsmässiges Einnehmen einer seitlichen Beugehaltung zu Stande kommt und dann durch einseitige Belastung sich weiter entwickelt.

Die möglichst früh einzuleitende Behandlung hat neben dem Ausgleich der etwaigen Verkürzung eines Beines und Regelung des Gesammtverhaltens (gute Ernährung, viel Bewegung im Freien, Vermeiden der zur Gewohnheit gewordenen falschen Haltung, Turnen, Schwimmen, Rudern, keine Schulmappen tragen u. Aehnl.) die Aufgabe: 1. die Muskeln, insonderheit die des Rückens, zu kräftigen; 2. die verkrümmten Abschnitte der Wirbelsäule beweglich zu machen und umzukrümmen; sie hat nur Aussicht auf Erfolg, so lange durch Suspension völliger Ausgleich erfolgt.

1. Die Stärkung der Rückenmuskeln geschieht:

a) Durch Massage. Dabei nimmt der Kranke mit ausgestreckten Armen auf fester Matratze die Bauchlage ein; das Streichen geschieht in der Richtung von oben nach unten und von unten nach oben. Man setzt die Hände in Schulterhöhe zu beiden Seiten

Fig. 309.



der Dornfortsätze auf, führt sie herab bis zum Kreuzbein und von hier längs der Darmbeinkämme bis in die Schenkelbeuge. Umgekehrt geschieht der Strich von unten nach oben bis zu Haargrenze und von da nach unten und vorn bis zum Schlüsselbein. Dem Streichen folgt das Kneten, Klopfen und Hacken der Muskeln in

denselben Richtungen. Die Dornfortsätze und die Spinae scapulae werden natürlich vermieden.

Beim Latissimus dorsi gehen die Streichungen breit von den Lendenwirbeln bis zur Achselhöhle. Beim Cucullaris laufen die Striche von der Wirbelsäule zum Akromion, und zwar oben schräg nach unten absteigend, in der Mitte wagerecht, unten schräg nach oben aufsteigend.

b) Durch gymnastische Uebungen: Vor-, Rückwärts- und Seitwärtsbeugen des Rumpfes (Fig. 309, *a*, *b* und *c*), Rumpfkreisen im Stehen (*d*); Hängen und Schwingen am Trapez; Aufrichten des Rumpfes aus wagerechter Lage ohne Hilfe der Hände oder sonstige Unterstützung (Figur 310); erschwert durch Unterschieben eines festen Polsters unter das Becken. Bei gestreckten, durchgedrückten Knieen Vorwärtsbeugen des Rumpfes, so dass die Fingerspitzen den Fuss berühren oder ihm doch möglichst nahe kommen; dann Aufrichten und Ueberstrecken des Rumpfes. Verstärkt wird die Uebung durch Aufheben von auf dem Boden stehenden Gewichten, oder dadurch, dass die Kranken beim Aufrichten durch Ueberstrecken des Rumpfes eine künstliche Totallordose erzeugen (*Lorenz*).

Fig. 310.

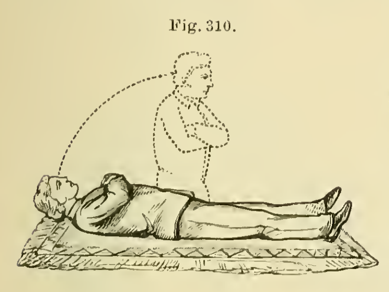
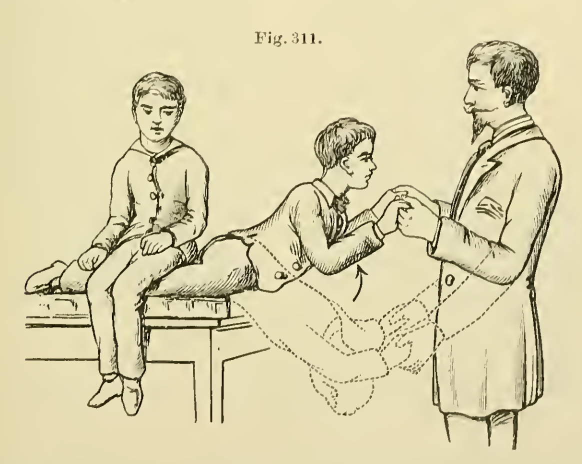


Fig. 311.



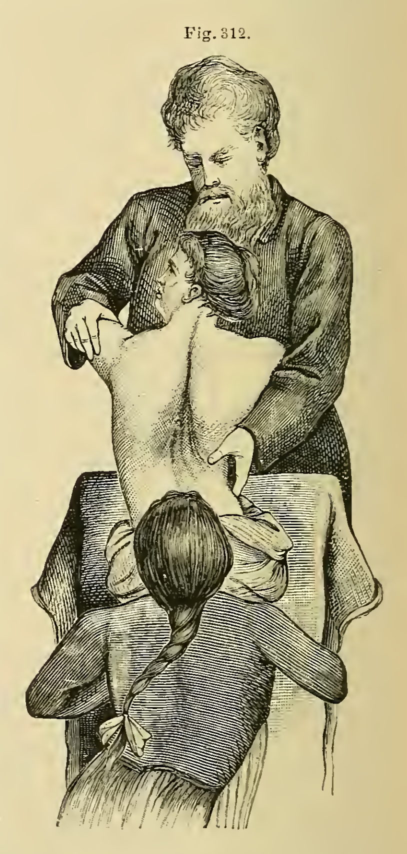
Aufheben und Ueberstrecken des frei herabhängenden Oberkörpers, während der Kranke sich in Bauchlage befindet und die Beine festgehalten werden. Anfangs empfiehlt es sich, dabei den Kranken leicht zu unterstützen (Fig. 311).

Uebung der Schulterblatt- und Schultermuskeln durch oft wiederholtes Heben und Senken, Vor- und Rückwärtsbewegen der Schultern. Kreisförmige Schwingungen der Arme, zuerst unbelastet, dann mit 5—10pfündigen Gewichten oder Hanteln.

2. Beweglichmachen und Umkrümmen.

a) Passiv, durch Handgriffe. Schon beim Streichen sucht man, vorerst vorübergehend, die Verbiegung auszugleichen, indem man die ausgebogene Stelle, den Rippenbuckel, mit der einen Hand nach der entgegengesetzten Seite hindrängt, während die andere Hand unter den gegenständigen Rippenbogen greift und die eingebogene Seite herauszuheben sucht.

Fig. 312.

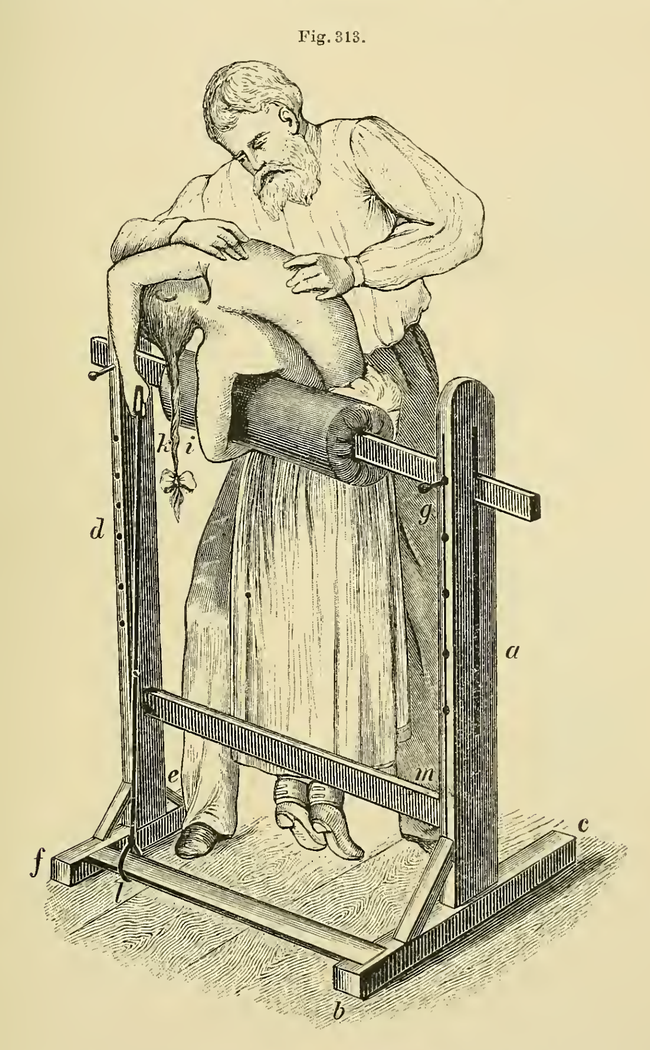


Kräftiger wirkt das Verfahren von *Lorenz:* Bei einer Lendenkrümmung liegt die Kranke bis zu den Hüftstacheln auf einem gepolsterten Tische und umfasst mit ihren Armen den vor ihr stehenden Arzt in der Mitte seines Rumpfes, während ihr Becken durch einen Riemen oder durch einen Gehilfen festgehalten wird. Der Arzt setzt nun die ungleichnamige Hand auf den Scheitel des Rippenbuckels und leitet durch Druck auf denselben die Umkrümmung ein, die er durch Zusammenschieben des Rumpfes in der Längsachse, wobei er vorzugsweise das Gewicht seines Körpers wirken lässt, vollendet. Bei Brustkrümmungen wird der Oberleib des Kranken weniger weit vorgezogen (Fig. 312), sonst ist das Verfahren dasselbe. Doch kann man auch, während die ungleichnamige Hand den vorspringenden Rippenkamm niederdrückt, mit der anderen Hand gleichzeitig die gegenständige Brustseite von unten her in die Höhe heben.

Seitliche Suspension: Die Kranke stellt sich an eine wagerechte überpolsterte Stange oder an den mit einer Decke belegten Fussrand eines Bettes so, dass Stange, bezw. Bettrand und Krümmungsscheitel sich in gleicher Höhe befinden. Bei Lumbalskoliose beugt sich die Kranke so über die Stange, dass der Oberkörper in halber

Rückenlage auf der einen, der Unterkörper auf der anderen Seite herabhängt. Man wählt nicht die reine Seitenlage, sondern lässt die Mitte zwischen Seiten- und Rückenlage einnehmen, um gleichzeitig die Rotation zu bekämpfen. — Bei Brustkrümmung ist das Ueberhängen

Fig. 313.



nicht in gleichem Grade möglich; die Kranke fasst daher mit der ungleichnamigen Hand einen am Boden oder an dem betreffenden Apparate angebrachten Strick, schlüpft mit dem Kopfe unter dem Arme hindurch und legt sich nun so, dass der Rippenbuckel mit seinem Scheitel senkrecht auf der Stange liegt. Die durch das Körper-

gewicht ausgeübte Kraft kann durch Druck auf die nach oben gerichtete, convexe Thoraxwand (Fig. 313) beliebig verstärkt werden.

In demselben Sinne wirkt das Bd. I, pag. 266 beschriebene *Fischer*'sche Verfahren.

b) Die active Umkrümmung bei Lendenskoliose geschieht in der Weise, dass die Kranke sich frei hinstellt, das Becken nach der

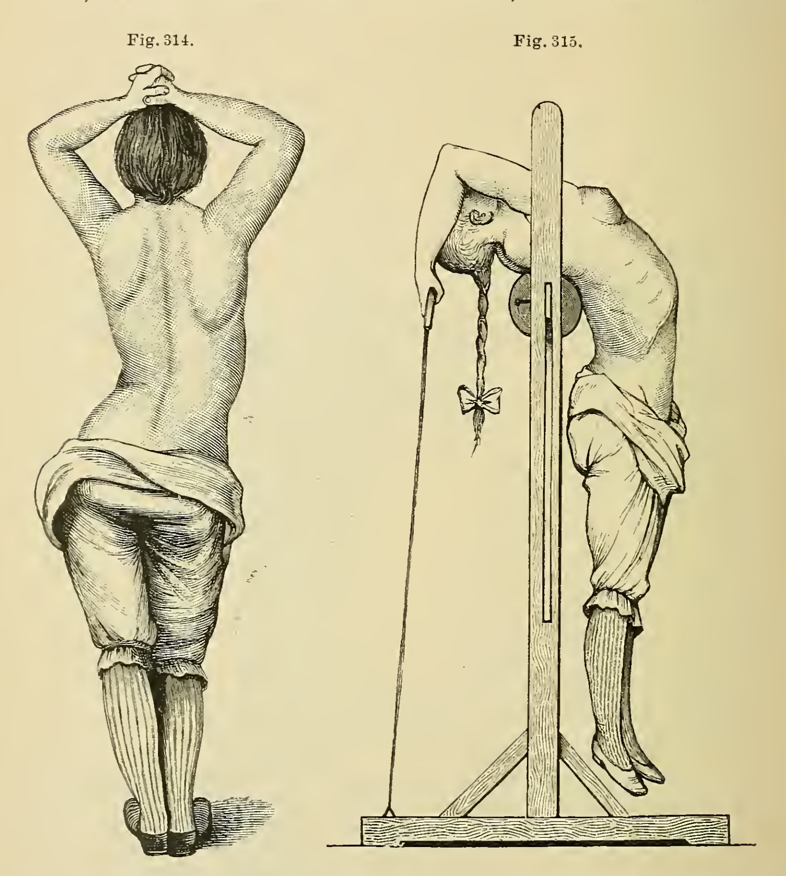


Fig. 314. Fig. 315.

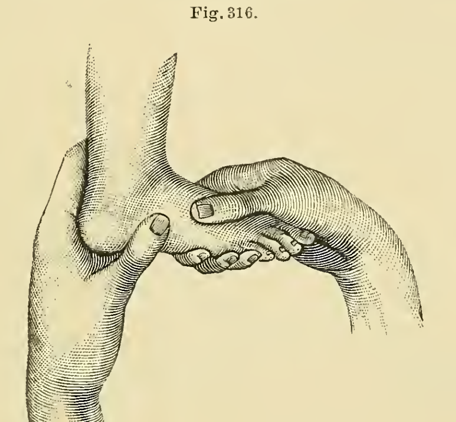
entgegengesetzten Seite hin senkt (also bei linker Convexitätskrümmung nach rechts) und dabei gleichzeitig die Lendenmuskeln der Convexitätsseite stark anspannt. Die Hände ruhen gefaltet auf dem Kopfe (Fig. 314).

Die Umkrümmung der Brustskoliose vollzieht sich ähnlich, ist aber schwieriger: Verschieben des Oberkörpers auf dem Becken nach der entgegengesetzten Seite; gleichzeitiges Anspannen der convexseitigen Rücken- und Schultermuskeln. Im gleichen Sinne wirkt Seitwärtsbeugen des Rumpfes nach der Seite der Ausbiegung hin.

Die Behandlung der „myopathischen“ Kyphose geschieht in demselben Sinne wie die der Skoliose: Kräftigung der Musculatur, Beweglichmachen und Ausgleichen der bereits vorhandenen Krümmung. Daher: Massage der Nacken-, Rücken- und Schultermuskeln; active und Widerstandsbewegungen derselben Muskelgruppen; passives Geraderichten. In letzterer Beziehung tritt an Stelle der seitlichen Suspension die in Fig. 315 angegebene Art der Rückenstreckung (nach *Lorenz*).

Die mechanische Behandlung des angeborenen Klumpfusses führt in leichteren Fällen zur Heilung, wenn sie früh begonnen und lange genug fortgeführt wird. Die anzuwendenden Handgriffe müssen stets in einem der vorhandenen Verbildung entgegengesetzten

Fig. 316.



Sinne wirken: Bänder, Sehnen und Fascien sollen gedehnt, Gelenke beweglicher gemacht, Knochen umgeformt werden. Nichts eignet sich hiezu besser als die menschliche Hand; sie allein ist im Stande, die in jedem Einzelfalle und in jedem Augenblicke erforderliche Kraftmenge herzustellen. Freilich muss das Umkrümmen und Dehnen und Geraderichten von einer richtigen Vorstellung der gegebenen anatomischen Verhältnisse geleitet werden.

Das Wichtigste und Schwierigste ist die Beseitigung der Supinationsstellung, wobei man verschieden verfahren kann. Man umfasst mit der einen Hand von unten her den Hinterfuss und stellt ihn fest, während die andere Hand den Vorderfuss umgreift und die redressirende Bewegung ausführt (Fig. 316). Oder man legt das Kind auf einen Tisch, umfasst das unterste Ende des Unterschenkels bis über die Knöchel hinaus mit der einen Hand so, dass der Talus womöglich mit festgehalten wird. Die

andere Hand umfasst von der Sohle aus den Vorderfuss (Fig. 317) und dreht und drängt ihn in Pronation, während die andere Hand mit ihrem Radialrande dem Fusse festen Widerhalt bietet.

Dieses Umkrümmen, Richten, Drücken und Ziehen wird 5 bis 8 Minuten lang fortgesetzt, dann folgt die Massage des Unterschenkels, die sich mit Streichen, Kneten und Klopfen gegen die meist schlaffe und atrophische Musculatur wendet. Dann nochmaliges Geraderichten des Fusses und Bindeneinwickelung (vergleiche Bd. I, pag. 260). Bei ganz kleinen Kindern lässt man die Binde besser fort.

Die Beseitigung der Spitzfussstellung bietet in der Regel weniger Schwierigkeit: das Kind liegt mit gestrecktem Knie auf dem Tische, eine Hand umfasst dicht oberhalb des Sprunggelenkes den Unterschenkel und hält ihn fest; die andere Hand stemmt sich mit der Palma gegen die Fusssohle und drängt den Fuss im Tibiotarsalgelenke dorsalwärts.

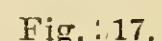
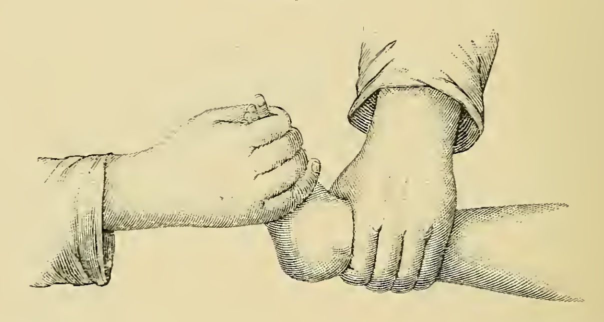


Fig. 317.



Sobald die Kinder stehen können, stellt man sie täglich 2- bis 3mal 5—8—10 Minuten lang mit nackten Beinchen auf den Tisch und lässt den kranken Fuss durch die Körperlast in die richtige Stellung drängen. Später lässt man sie möglichst oft und lange nur auf dem kranken Bein stehen.

Plattfuss: *a)* Kräftiges Kneten und Klopfen der Bänder und Muskeln der Sohle, des Tibialis posticus, des Triceps surae und schliesslich auch der Muskeln der äusseren Seite des Unterschenkels.

b) Im Anschlusse an die Massage active und Widerstandsbewegungen: derartiges Drehen des Fusses, dass die Zehen möglichst nach innen gerichtet, einander zugekehrt sind. In dieser Haltung stellt sich der Kranke auf die Fussspitzen, lässt sich dann wieder auf die Sohle herab und wiederholt diese Bewegung immer in stärkster Adductionsstellung 5—10mal. Täglich wiederholte Versuche, den Fuss in Klumpfussstellung zu bringen und so zu gebrauchen.

Widerstandsbewegung: Ueberführen des Fusses aus der Abduction in die Adduction (activ-passiv), der Kranke führt die Bewegung aus; darauf die umgekehrte Bewegung durch den Arzt (passiv-activ) unter Widerstreben des Kranken *(Hoffa)*.

c) Neben der Massage und Gymnastik: Hebung und Stützung des inneren Fussrandes durch gut anschliessende Schnürschuhe mit passender Einlage von Leder, Kork, Kautschuk oder Stahlfedern; endlich besondere Plattfussstiefel *(Staffel)*.

Innere Krankheiten.

Bei Anämie, Chlorose, Gicht, Fettsucht, Diabetes mellitus, also bei Zuständen, die im Ganzen und Grossen auf mangelhafter Ernährung oder einer fehlerhaften Richtung des Stoffwechsels beruhen, greifen wir zur allgemeinen Körpermassage und zu gymnastischen Uebungen, um die Ernährung zu heben, den Stoffwechsel zu fördern und die Musculatur zu kräftigen. Bei Diabetes kommt noch hinzu, dass, ausser dieser allgemeinen Wirkung, die Massage, mehr aber noch die Gymnastik, im Stande ist, die Zuckerausscheidung herabzusetzen.

Ganz besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Widerstandsgymnastik bei Herzleiden, sowohl bei Herzneurosen wie bei Klappenfehlern, Herzerweiterung, Herzschwäche u. Aehnl. Verboten sind sie nur bei Aneurysmen des Herzens und der grossen Gefässe und bei irgend erheblicher Arteriosklerose *(Schott)*. Bewegungen, die den Herzmuskel beengen, wie Beugung des Rumpfes, oder sonst unmittelbar auf ihn wirken, lässt man weg. Die Ausübung der Widerstandsbewegungen bei Herzleidenden erheischt naturgemäss gewisse Vorsicht. Vor allen Dingen darf der Widerstand nicht so gross sein, dass seine Ueberwindung eine nennenswerthe Beschleunigung des Athmens zur Folge hat. Die geringste Dyspnoe verlangt sofortiges Aussetzen der Gymnastik, bis der Athem wieder frei ist. Nach jeder Bewegung folgt eine kurze Ruhepause, die der Kranke zweckmässig zu ein paar tiefen Athemzügen benützt. - Die Dauer der Sitzung beträgt 20—30 Minuten. Wirksam unterstützt wird die Gymnastik durch den Gebrauch von kohlensäurereichen Bädern (wie Nauheim) und geeigneter Kaltwasserbehandlung.

Soll man den Widerstandsübungen an Apparaten oder mit Hilfe von Gymnasten den Vorzug geben? Ich habe beide, nicht blos als Arzt, sondern auch als Kranker durch monatelangen Selbstgebrauch, kennen gelernt und muss sagen: Beide können gleichen Nutzen gewähren, aber die Gymnastik an Apparaten ist angenehmer. Die Behauptung, dass nur der Gymnast im Stande sei, jeden Augenblick das erforderliche Kraftmass zu bestimmen, hat nur sehr beschränkte Geltung. Auch der beste Gymnast „arbeitet“, wenn er irgend viel

beschäftigt ist, und zumal im Sommer, ganz mechanisch; er ist ausserdem zu den verschiedenen Tageszeiten körperlich und geistig sehr verschieden aufgelegt, so dass er eine stete Gleichmässigkeit im Aufmerken und in Aufwendung der Widerstandskraft nicht gewährleistet und nicht gewährleisten kann. Andererseits gestatten die Apparate eine so allmälige Zunahme des Widerstandes und ein so genaues Anpassen an das Kraftmass der Kranken, dass Ueberanstrengung, also Schädigung, bei sachkundiger Aufsicht völlig ausgeschlossen ist.

Die Massage des Unterleibes ist bei gar verschiedenen Erkrankungen der Unterleibsorgane, wie Icterus, Leberanschwellung, Wandermilz und -Niere, Ileus, Magenerweiterung, Meteorismus u. A. empfohlen und vermag, richtig angewandt, in der That oft Linderung zu schaffen. Ihre praktisch wichtigste Anzeige aber hat sie in der „habituellen Stuhlverstopfung", d. h. derjenigen, die zumeist bedingt ist durch schlaffe Musculatur, durch träge Peristaltik und die gestörten Vorgänge des Kreislaufes und der Absonderung. Die Aufgabe besteht demgemäss darin, die Muskeln der Bauchdecken und des Darmes, das Zwerchfell und die Lumbalmuskeln zu kräftigen, festsitzende Kothmassen in Bewegung zu setzen, reflectorisch die Peristaltik anzuregen, Circulation und Secretion zu regeln, vielleicht auch die *Meissner-Auerbach*'schen Ganglien unmittelbar zu reizen.

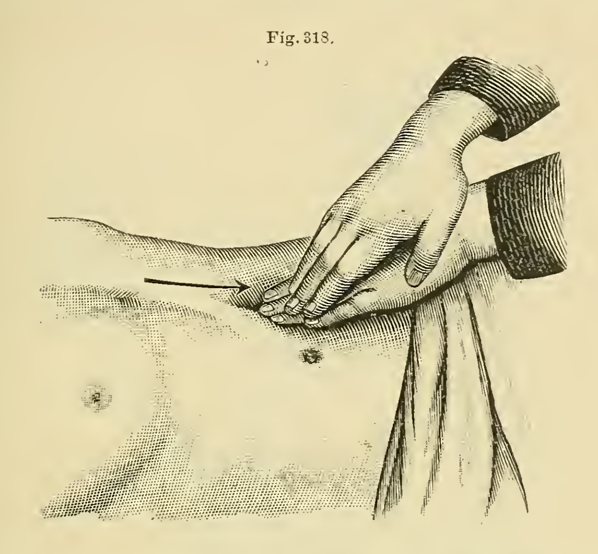
Verboten ist die Massage bei allen acut-entzündlichen Vorgängen der Unterleibsorgane und bei Geschwürsbildungen. Grösste Vorsicht ist nöthig, wenn es sich darum handelt, nach Ablauf acuter Entzündungen (Perityphlitis) Infiltrate und Verklebungen zu beseitigen.

Technik. Der Kranke liegt auf fester Unterlage; der Oberkörper erhöht, die Oberschenkel gebeugt und leicht gespreizt. Die Bearbeitung der Bauchdecken ist meist einfach genug; erst wenn diese ausreichend durchknetet und durchstrichen und genügend entspannt sind, kommt der Darm, und zwar zunächst der Dickdarm, an die Reihe. Er hat in der Regel durch die Atonie der Wände am meisten gelitten, in ihm lagern die gestauten Kothmassen; er ist den Händen am meisten zugänglich, und gegen ihn richten sich wesentlich die Handgriffe.

Ich beginne stets mit Streichungen des noch erreichbaren untersten Theiles des Kolons, des S romanum und des C. descendens. Dabei setze ich — das Gesicht dem Gesicht des Kranken zugewandt — die linke Hand mit überstreckten Fingern auf die gefettete Bauchhaut oberhalb des S romanum, lege die rechte Hand auf die linke (Fig. 318) und lasse nun unter wachsendem Drucke die Hände in der Richtung des C. descendens abwärts gleiten. Mit jedem neuen Striche setzen die Hände ein wenig höher an, bis sie zum Anfang des C. transversum hinübergreifen. Nun kommt das Cöcum und C. ascendens an die Reihe, nur in umgekehrter

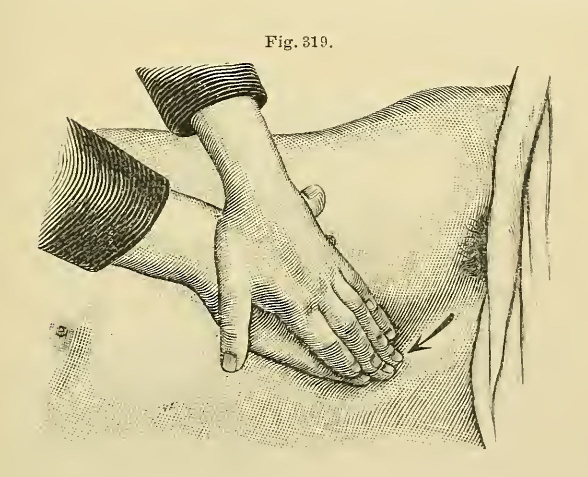
Stellung und Richtung (Fig. 319). Bei sehr dünnen und schlaffen Bauchdecken kann man den gefüllten Darm wie einen Muskel in die Hand

Fig. 318.



nehmen und die Kothsäule mit vorsichtiger Knetbewegung weiterschieben. Man verfährt etwa so wie der Metzger beim Wurstmachen. Diese Handgriffe erstrecken sich fast ausschliesslich auf

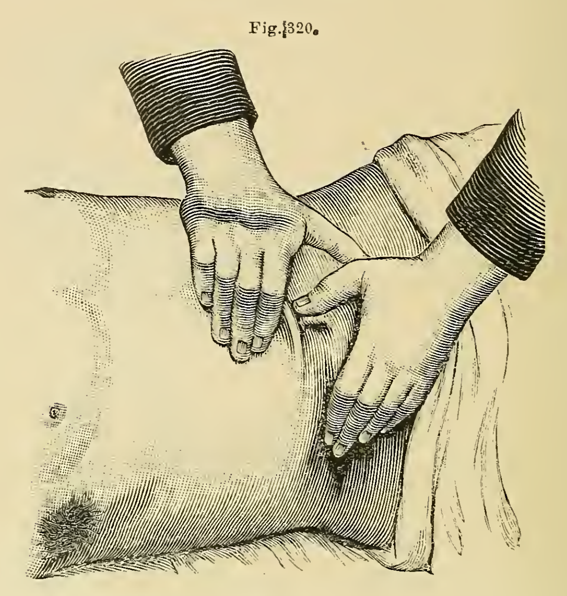
Fig. 319.



den Dickdarm und dienen wesentlich zur Lockerung und Vorwärtsbewegung der angesammelten Kothmassen; die nun folgenden Knetungen, Erschütterungen, Schüttelungen und Klopfungen kommen auch dem Dünndarm zu Gute. Das Durchkneten oder Durchwalken

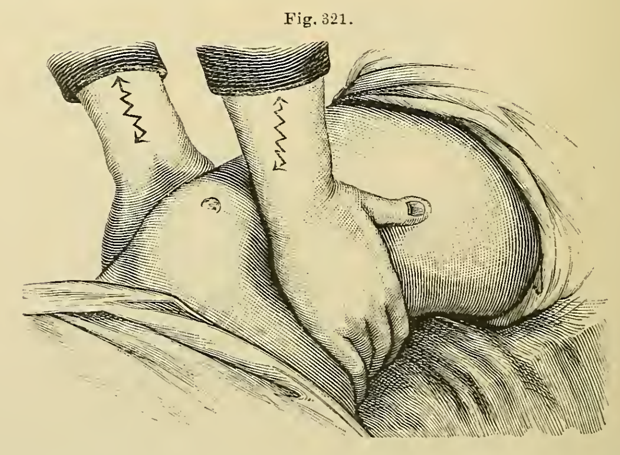
geschieht mit beiden, von der Seite her flach aufgelegten Händen (Fig. 320), indem sie, wiegende Bewegungen ausführend, abwechselnd mit der Handwurzel oder mit den Fingern tief eindrücken und so

Fig. 320.



den Leib von rechts nach links und von oben nach unten durcharbeiten. Die Erschütterungen geschehen in der Art, dass man

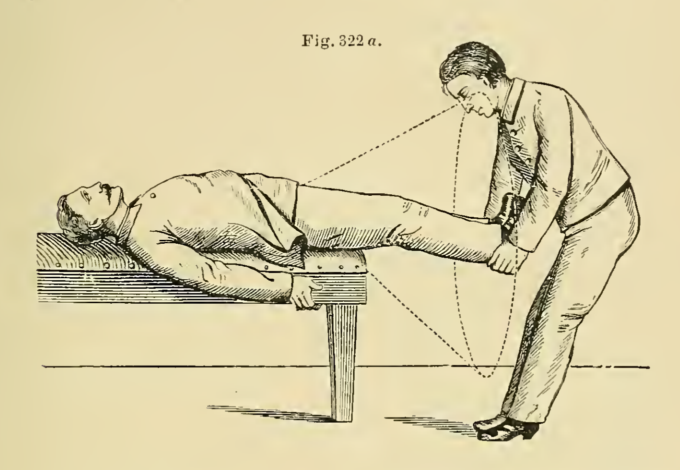
Fig. 321.



die eine Hand an die rechte, die andere an die linke Bauchwand legt, und nun zitternde Bewegungen vornimmt. Zwischendurch in derselben Haltung ausgeführte Stösse rütteln den Bauchinhalt hin

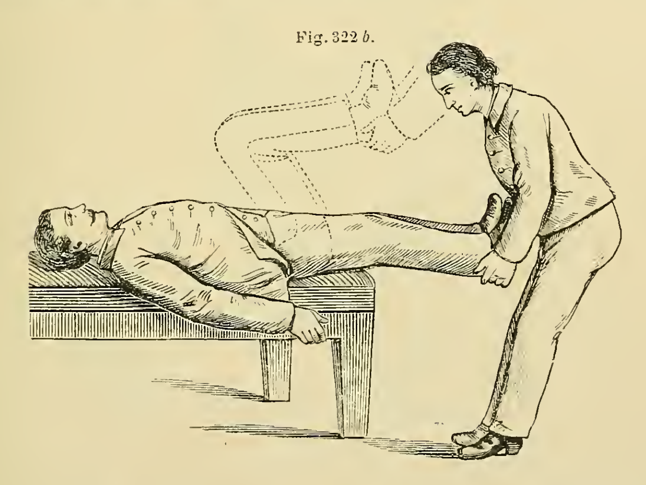
und her. Schliesslich schiebt man jederseits eine Hand bis zur Palma unter die Lumbalgegend (Fig. 321) und übt von hier aus kräftige Schüttelungen aus. Bei den Klatschungen beginne man

Fig. 322 *a*.



stets mit kurzen Sitzungen ($^1/_2$—1 Minute) und geringer Kraft und steigere beides erst allmälig.

Fig. 322 *b*.



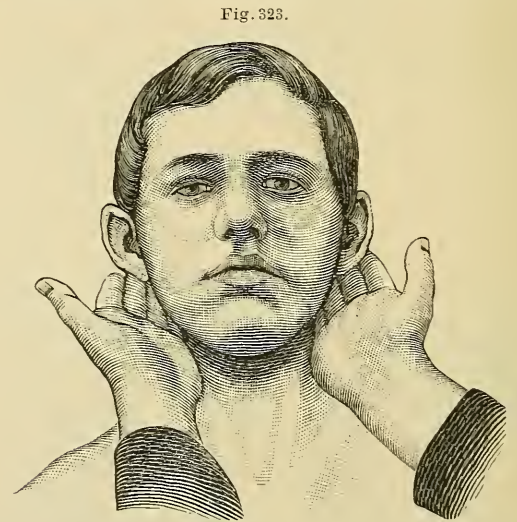
Die sehr eingreifende Methode *Kümmerling's* — Bearbeitung des Col. descendens und ascendens in rechter, bezw. linker Seitenlage, die des Col. transversum in Knie-Ellenbogenlage durch mit den Fingerspitzen ausgeübten Stössen — habe ich nie versucht, möchte sie aber als zu eingreifend widerrathen. Es kommt bei der Massage nicht darauf an, jedesmal eine Entleerung zu bewirken, sondern den Darm zu seiner natürlichen Selbstthätigkeit zu bringen.

Gymnastische Uebungen wirken in ähnlichem Sinne wie Massage: sie kräftigen Bauchdecken und Zwerchfell, regen die Peristaltik an und regeln die Blutvertheilung. Es kommen in Betracht: Hocken in tiefer Kniebeuge; Vor- und Rückwärtsbeugen des Rumpfes (Fig. 309, *a* und *b*); Seitwärtsbeugen *(c)*; Kreisen des Rumpfes im Stehen *(d)* und Sitzen, dabei beginnt man mit der Neigung nach rechts und vorn; Rumpfaufrichten aus wagerechter Lage ohne Hilfe, nur mit Festhalten der Füsse (Fig. 310). Beinkreisen im Liegen (Fig. 322 *a*), einzeln und zusammen; Beugen und Strecken der Oberschenkel mit Widerstand (Fig. 322 *b*).

Benützung der einschlägigen *Zander*'schen Apparate: Rumpfrotiren im Quersitz (D_2), im Reitsitz (D_3); Erschütterungen im Reitsitz (F_2); Unterleibshackung (G); Unterleibsstreichung (J_6); Rumpfvorbeugen und Rumpfaufrichten u. Aehnl.

Die Massage des Halses ist angezeigt bei Hyperämie des Gehirns und seiner Häute; bei hyperämischen und entzündlichen Zuständen der Schleimhaut der Nase, des Rachens, des Kehlkopfes und der Luftröhre; bei Epistaxis, bei Anschwellungen der Tonsillen und Submaxillardrüsen. Die

Fig. 323.



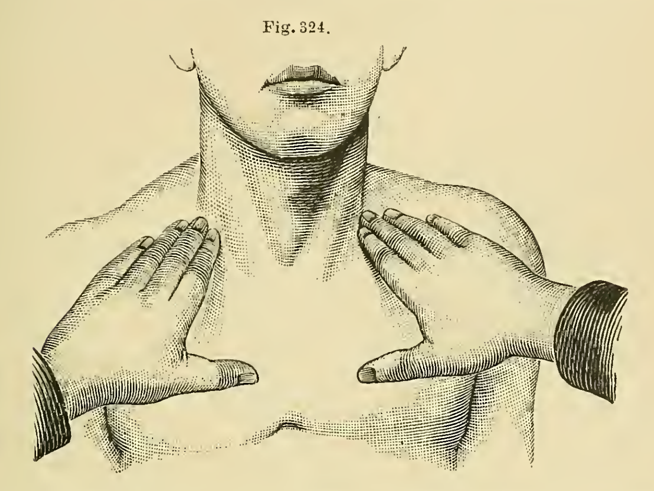
über das ganze Quellgebiet der Jugularvenen und Lymphgefässe sich erstreckenden Streichungen beschleunigen den Abfluss von Blut und Lymphe aus allen Theilen des Kopfes und Halses.

Technik. Der bis zur Brust entkleidete Kranke sitzt, ruhig athmend, und mit nach hinten geneigtem Kopfe auf einem Stuhle. Man legt die stark supinirten Hände mit ihrem ulnaren Rande in die rechte und linke Furche zwischen Kopf und Hals, so dass der Kleinfingerballen sich unter dem horizontalen Aste des Unterkiefers befindet (Fig. 323). Nun führt man beide Hände streichend

abwärts, bis zum Schlüsselbein herab (Fig. 324), während man gleichzeitig die Hände allmälig pronirt, so dass schliesslich die Innenfläche von Hand und Fingern zum Streichen benützt wird. (Bei Kindern streicht man mit der Kuppe des Daumens oder der von Zeige- und Mittelfinger.)

Die Streichungen lassen sich ebenso gut von einem hinter dem Kranken Stehenden vornehmen: man legt beiderseits die vier langen Finger

Fig. 324.



unter den Unterkiefer und schiebt dieselben mässig drückend nach unten. Einigermassen geschickte Kranke können sich übrigens ganz gut selbst massiren. Dauer der Sitzung nicht über 10 Minuten; der Kehlkopf darf nicht gedrückt werden.

Die Massage des Halses wirkt bei den angeführten Zuständen meist wohlthuend; aber als Heilmittel ist sie weit über die Gebühr gepriesen worden.

Nervenkrankheiten.

Bei peripheren motorischen Lähmungen rheumatischen und traumatischen Ursprungs mag der Nutzen der Massage im Beginne der Erkrankung zweifelhaft sein, für die Zeit der sich vollziehenden Regeneration von Nerven und Muskeln ist er ununbestreitbar. Dasselbe gilt für neuritische Lähmungen nach Infectionskrankheiten, bei multipler Neuritis, bei chronischem Alkoholismus, bei Bleilähmung. Die anzuwendenden Handgriffe: Streichungen, Knetungen und Klopfungen müssen anfänglich nur mild und schonend, später mit zunehmender Kraft ausgeführt werden. Bei acuter, localisirter wie bei multipler Neuritis passt Massage nur nach Ablauf der entzündlichen Erscheinungen; dann aber leistet sie bei vorsichtiger Anwendung erspriessliche Dienste.

Die mechanische Behandlung der acuten Polyomyelitis der Kinder richtet sich theils gegen die secundäre Entartung von

Nerven und Muskeln, theils prophylaktisch gegen die secundären Contracturen; das Verfahren ist das gleiche wie bei Atrophien und Contracturen der Muskeln.

Auch bei Tabes ist die Mechanotherapie — sieht man von der Suspension und dem *Bonuzzi*'schen Verfahren ab — eine symptomatische, die das Wesen der Krankheit nicht berührt, die aber den Kranken oft angenehm ist und bisweilen die lancinirenden Schmerzen ebenso wie die Anästhesie günstig beeinflusst. Aehnliches gilt von der Massage bei chronischer Myelitis und bei Drucklähmungen.

Bei cerebralen Lähmungen, zumal bei den nach Gehirnblutungen auftretenden Hemiplegien, wenden sich die mechanischen Eingriffe wesentlich gegen die Circulationsstörungen und die Contracturen. Es kommt also darauf an, die anhaltende Ruhe zu unterbrechen, die verkürzten Muskeln zu dehnen, den Erkrankungen der Gelenke vorzubeugen und die Circulationsstörungen zu bekämpfen. Dazu dienen vorsichtige passive Bewegungen, mildes Kneten, Reiben und Streichen, feuchtwarme Einpackungen, lauwarme Bäder.

Unter den Neuralgien kommen hier vorzugsweise die „idiopathischen" und unter diesen wieder die sogenannte rheumatische Neuralgie in Betracht. Hier wirken die Eingriffe, wie Reiben, Streichen, Kneten, Erschüttern, theils unmittelbar auf den Nerven, theils mittelbar durch Beeinflussung des Kreislaufes und der Resorption. Immer muss man danach trachten, den Nerven selbst, sowie etwaige Schmerzpunkte, knollige Verdickungen der Scheide etc. möglichst zu treffen und sich nicht mit der Bearbeitung benachbarter Muskelmassen begnügen. Beispiele:

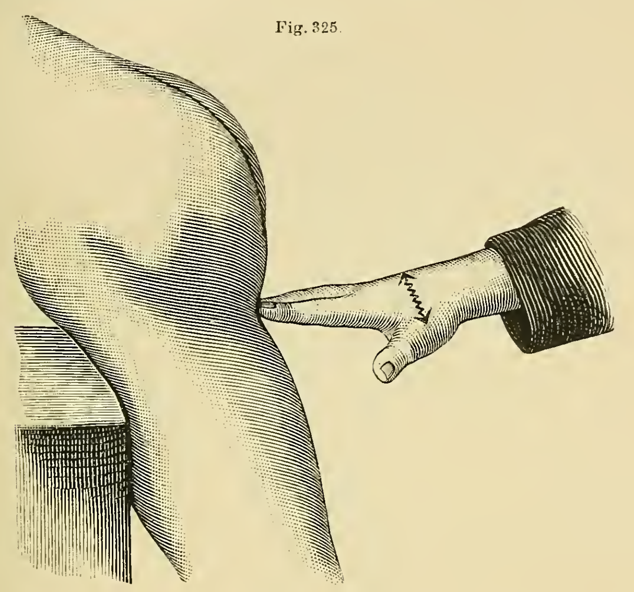
1. Ischias (etwaige Verstopfung ist zu beseitigen; Untersuchung auf Unterleibstumoren).

Der Kranke nimmt die Bauchlage ein: *a)* Streichen und Kneten der Musculatur an der Hinterfläche des Beines bis über das Gesäss hinaus. Streichungen längs des Nerven mit den Daumenkuppen und Knöcheln (zu diesem Behufe dringt man über der Kniebeuge in die Furche zwischen den Beugern; hier liegt der Nerv ziemlich frei, nur oben ist er vom Kopfe des Biceps überlagert. Der Peroneus liegt dicht am inneren Rande des Biceps); Drücken, Reiben und Erschüttern der schmerzhaften Punkte. Zwischendurch Streichungen. Dicht unterhalb der Gesässfalte ist der Nerv nur bedeckt von der Haut und der Aponeurose und daher leicht zugänglich. Zur Vornahme von Vibrationen dringt man hier mit der Spitze des Mittelfingers möglichst tief ein (Fig. 325).

Meist sehr empfindlich ist die höher oben gelegene Stelle, wo der Nerv unter dem Musculus pyriformis durch den grossen Hüftausschnitt aus dem Becken heraustritt und von der mächtigen Schicht des Glutaeus maximus und seiner Fascie bedeckt ist. Diese

Austrittsstelle ist sehr wichtig und muss sehr kräftig durch Drückungen und Reibungen mit den Daumenkuppen bearbeitet werden. Sie darf nicht — wie das ganz berühmten Leuten passirt ist — verwechselt werden mit der Stelle, wo der Nerv an der Gesässfalte an die Hinterfläche des Oberschenkels tritt.

Fig. 325.



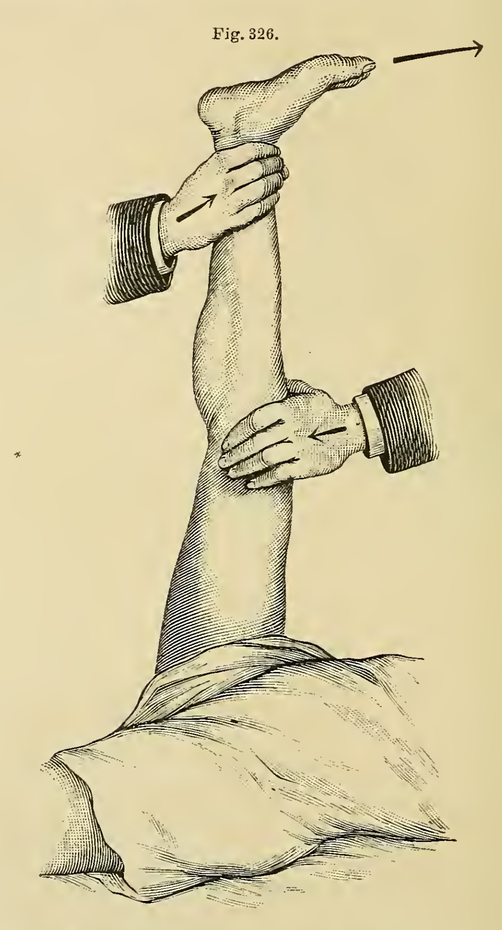
Während der Kranke die Bauchlage einnimmt, setzte *Negro* in Turin den rechten Daumen auf den Stamm des Nerven und den linken Daumen auf den Nagel des rechten und übt so etwa 15—20 Secunden lang einen möglichst kräftigen Druck aus. Dabei nimmt er kleine Seitenbewegungen vor, ohne dass die Daumen ihre Stelle verlassen. In jeder Sitzung mehrmalige Wiederholung des Druckes nach Pausen von einigen Minuten. Wiederholung der Sitzungen alle 2 Tage. Das Verfahren ist gut; aber bei uns in Deutschland dürfte es schwerlich gelingen, von 113 Fällen 110 auf diese Weise zu heilen, wie es *Negro* gethan. Damit die Kranken sich selbst Erleichterung verschaffen können, lasse ich sie mit dem Rücken auf die Erde legen, unter die Austrittsstelle des Nerven einen festen Ballen schieben und dann die halbe Seitenlage einnehmen. So übt das Körpergewicht den Druck aus.

b) Unblutige Dehnung der Nerven, die durch Beugung des Beines im Hüftgelenke bei gestrecktem Knie, in Rückenlage des Kranken geschieht. Man erhebt das im Knie gestreckte Bein bis zum rechten Winkel (Fig. 326) und darüber, oder man beugt das kranke Bein im Hüftgelenke bei gleichzeitiger höchster Beugung des Unterschenkels. Darauf Streckung des Unterschenkels, anfangs schonend und in beschränkter Weise, später fortschreitend bis zur

völligen Streckung im Knie. Festhalten des Beckens bei starker Beugung des gesunden Beines.

Was die Erschütterungen und Hackungen betrifft, so wird gerade in der Behandlung der Ischias die menschliche Hand weit übertroffen von den *Zander*'schen Apparaten für Erschütterungs- und Hackungsbewegungen (F_1 und G_3). Auch der „Concussor"

Fig. 326.

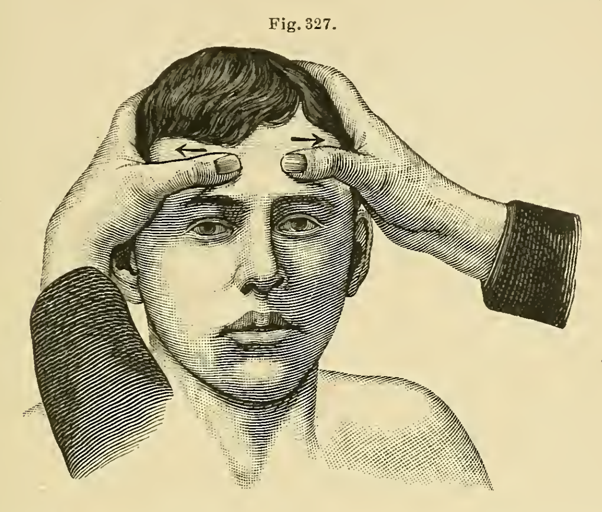


Ewer's, von *Buchheim* verbessert, ist zu empfehlen. In veralteten Fällen muss die nie fehlende einfache Muskelatrophie durch Kneten, Walken und Klopfen und methodische Bewegungen bekämpft werden.

2. Bei der Trigeminusneuralgie gestaltet sich die Technik etwas anders: Der Nerv liegt, zumal an den Schmerzpunkten, unmittelbar dem Knochen an und ist nur von einer dünnen Weichtheilschicht bedeckt. Die Massage beginnt auch hier, z. B. bei

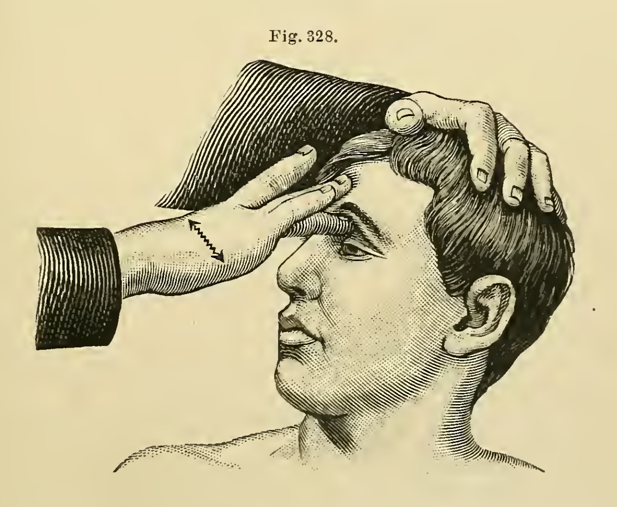
Supraorbitalneuralgie, mit leichten Streichungen des Erkrankungsgebietes (Fig. 327) und geht dann zur Bearbeitung des Schmerzpunktes über. Dabei macht die Pulpa des Mittelfingers drehende

Fig. 327.



und bohrende Bewegungen, als ob sie in das Foramen supraorbitale eindringen wollte, und unternimmt dann, fest am Nerven anliegend, bei steifen Hand- und Fingergelenken leichte seitliche Zitterbewegungen *(Bum)* (Fig. 328).

Fig. 328.



Die von den Centralorganen ausgehenden Krämpfe bieten der mechanischen Behandlung kaum irgendwelche Angriffspunkte,

während bei leichteren Fällen localisirter Krämpfe, wie bei dem tonischen Accessoriuskrampf, namentlich der Torticollis rheumatica, bei den nach grossen Anstrengungen entstehenden Krämpfen der Wadenmuskeln, der Adductoren der Oberschenkel u. ä. — Streichungen und Knetungen — wohl durch Fortschaffen von Ermüdungsstoffen — oft sehr nützlich sind.

Die Beschäftigungskrämpfe werden mit Streichungen, Knetungen und vorsichtigen Klopfungen der betroffenen Muskelgruppe, sowie mit passiven, activen und Widerstandsbewegungen behandelt. Sie verlangen in erster Linie, wenigstens zeitweiliges, Aussetzen der den Krampf bedingenden Beschäftigung: Schreiben, Melken, Clavierspielen, Telegraphiren etc., und weichen nur in frischen und leichten Fällen der angegebenen Behandlung.

Bei allgemeinen Neurosen: Neurasthenie, Hysterie, Chorea etc. finden die allgemeine Körpermassage, passive, active, und Widerstandsbewegungen häufig Anwendung und stiften thatsächlich oft erheblichen Nutzen, aber diese Mittel müssen in ihrer Dosirung dem jeweiligen Zustande des Kranken angepasst werden.

Die Massage des Auges erstreckt sich auf die Lider, die Bindehaut und den Bulbus; ihr Nutzen beruht wesentlich in der Regelung des Kreislaufes, der Förderung der Resorption und der Reizwirkung auf die Vasomotoren. Am stärksten beeinflusst werden die skleralen und subconjunctivalen Gefässe, am wenigsten die Conjunctivalgefässe, zumal die oberflächlichen Venen.

Die vorzugsweise in Betracht kommenden Erkrankungen sind: Blepharitis cil., Oedeme der Lider, Blutergüsse; blutige Chemosis der Conjunctiva Bulbi, Conjunctivitis hypertrophica recurrens, Trachom, alte Trübungen der Hornhaut, Episkleritis und Skleritis.

Das Massiren geschieht entweder nur mit reinem Fette (Vaselin, Ung. simpl.) oder mit einer dem gleichen Zwecke dienenden Salbe (Präcipitat, Jodkali) oder mit Calomelpulver.

Selbstverständlich muss die Ausführung der Handgriffe stets Rücksicht nehmen auf die Zartheit und Empfindlichkeit des Organes; wenn einerseits ein schmerzhafter Bulbus für uns ein noli me tangere ist, so dürfen anderseits niemals Schmerzen des Bulbus hervorgebracht werden.

Die Massage des Lidrandes besteht, nach vorheriger Entfernung etwaiger Krusten durch warme Bähungen oder durch Salben, in Reibungen mit der Kuppe des Zeige- oder Mittelfingers, während die andere Hand den Lidrand stützt. Die Massage der Lider selbst beschränkt sich wesentlich auf Streichungen mit der Fingerkuppe bei gut gefetteter Haut, und zwar geschehen die Striche in der Richtung vom inneren zum äusseren Winkel, wo sie zur Wange hin auslaufen.

Bei der Massage des **Bulbus** darf dieser selbstverständlich nicht unmittelbar mit dem Finger berührt werden. Die Streichungen und Reibungen geschehen vielmehr mit Hilfe desjenigen Lides, mit dem die erkrankte Stelle am besten getroffen werden kann. Man setzt die Kuppe des rechten Mittel- oder Zeigefingers auf das betreffende Lid und führt die Bewegungen unter mildem Drucke theils kreisförmig, theils in der Richtung von einer Seite zur anderen aus. Die linke Hand zieht das andere Lid ab. Die Sitzung dauert 1—2—5 Minuten. Die häufig zurückbleibende Röthe in Folge starker Gefässfüllung pflegt sich im Laufe einer halben bis ganzen Stunde zu verlieren. Auch am Auge wird die Massage in vielen Fällen (Oedeme und Blutergüsse der Lider; Chemosis der Bindehaut) durch den Druckverband wirksam unterstützt.

Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

B.

C.

D.

E.

F.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

W.

Z.

Nachtrag.

G. Beck hat seine, pag. 149 beschriebene und abgebildete Beutelspritze durch zweckentsprechende Aenderungen, so namentlich durch Verlegung, beziehungsweise Verschalung der Ballöffnung derartig vervollkommnet, dass das Instrument nun ebenso zum Aufsaugen wie zum Einspritzen benutzt werden kann und dass ein Aspirationsrückschlag der Flüssigkeit ganz vermieden wird.

Zur Desinfection des Unterbindungs- und Nähmaterials: Das auf Rollen gewickelte Catgut wird 24 Stunden lang in 4%iger Formalinlösung gehärtet, dann 10 Minuten in Wasser gekocht und endlich in Alkohol mit 5% Glycerin und 1‰ Sublimatzusatz aufbewahrt. Das Formalin (Formaldehyd) hat die Fähigkeit, Leimsubstanzen zu härten und unlöslich in kochendem Wasser zu machen *(Hofmeister)*. Die Firma *Knoke & Dressler* in Dresden liefert einen einfachen und brauchbaren Apparat, der es ermöglicht, dass das kochende Wasser jeden einzelnen Seidenfaden durchdringt und somit Keimfreiheit gewährleistet *(Ihle)*.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.









